



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN,
DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS**



**PLAN Y PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PARA GARANTIZAR LA
CONTINUIDAD DEL NEGOCIO DE UNA GRANJA DE CRIPTOMONEDAS,
UBICADA EN VALENCIA, ESTADO CARABOBO**

**Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista en Planificación,
Desarrollo y Gestión de Proyectos, presentado por:
Díaz Jaramillo, Luis Alfredo, C.I. 16.326.344**

Asesorado por:
Sarache, Xarifa
Bastidas, Gustavo

Caracas, enero de 2020

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD MONTEÁVILA
COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS**

**PLAN Y PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PARA GARANTIZAR LA
CONTINUIDAD DEL NEGOCIO DE UNA GRANJA DE CRIPTOMONEDAS,
UBICADA EN VALENCIA, ESTADO CARABOBO**

**Trabajo Especial de Grado, para optar al Título de Especialista en Planificación,
Desarrollo y Gestión de Proyectos, presentado por:
Díaz Jaramillo, Luis Alfredo, C.I. 16.326.344**

Asesorado por:
Sarache, Xarifa
Bastidas, Gustavo

Caracas, enero de 2020

**Comité de Estudios de Postgrado
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos**

Quienes suscriben, profesores evaluadores nombrados por la Coordinación de la Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos de la Universidad Monteávila, para evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado: **"Plan y protocolo de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, estado Carabobo"**, presentado por el ciudadano: **DIAZ JARAMILLO, LUIS ALFREDO**, cédula de identidad N° **16.326.344**, para optar al título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, dejan constancia de lo siguiente:

1. Su presentación se realizó, previa convocatoria, en los lapsos establecidos por el Comité de Estudios de Postgrado, el día **28 de febrero de 2020**, en el aula nueve, en la sede de la Universidad.
2. La presentación consistió en un resumen oral del Trabajo Especial de Grado por parte de sus autores, en los lapsos señalados al efecto por el Comité de Estudios de Postgrado; seguido de una discusión de su contenido, a partir de las preguntas y observaciones formuladas por los profesores evaluadores, una vez finalizada la exposición.
3. Concluida la presentación del citado trabajo los profesores decidieron otorgar la calificación de Aprobado "A" por considerar que reúne todos los requisitos formales y de fondo exigidos para un Trabajo Especial de Grado, sin que ello signifique solidaridad con las ideas y conclusiones expuestas.

En Caracas, el día **28 de febrero de 2020**.



Prof. Marcella S. Prince Machado

C.I. 5.003.329




Prof. Mariela Del Valle Martellacci Trujillo

C.I. 11.312.269



Prof. Gustavo E. Bastidas Ramírez

C. I. 13.716.421



Asunto: Carta de Autorización

Sres. **Universidad Monteávila**
Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos
Presente.

Ante todo, reciban un cordial. A través de esta comunicación le informamos que como Directora de la empresa Alcaparra Labs, C.A., autorizamos al estudiante de la Especialización en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos, **Luis Alfredo Díaz Jaramillo**, titular de la cédula de identidad N° **V-16.326.344**, para realizar un estudio con fines estrictamente académicos denominado: **"Plan y protocolo de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo"**.

Atenta a sus comentarios, se despide, cordialmente,

Kelly Flores Scott

Directora

0414-4524138

DEDICATORIA

Al único Dios todopoderoso, Omnipresente y Omnisciente, por darme la sabiduría, paciencia, templanza para terminar mis estudios. Todo lo que soy es por la gracia de Dios.

A mi familia, especialmente mi esposa Kelly por su apoyo incondicional durante este tiempo y a mi hijo amado Elías David por ser el motor que me impulsa a crecer cada día mas y a ser mejor para darles todo lo que se merecen. Los amo.

A mi madre, gracias por nunca rendirte conmigo. Y a mi padre que, aunque no estés presente físicamente, tus enseñanzas y buen ejemplo quedaron tatuados en mi corazón para siempre.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco mis compañeros de trabajo y de estudio por compartir sus conocimientos y experiencias durante este tiempo.

Agradezco a todos los profesores de la Universidad Monteávila por dedicar su tiempo a enseñarnos y compartir sus experiencias. Mención especial al profesor Gustavo Bastidas por sus tutorías e impulsarme a realizar un trabajo donde pudiera plasmar todos los conocimientos adquiridos durante la especialización. De igual forma a la profesora Marcella Prince por su dedicación y su empeño, gracias a su labor logre terminar mi trabajo especial de grado, las palabras y el papel no alcanzan para expresar mi agradecimiento hacia su persona.

Así mismo, a mi esposa, a mi hijo y demás familiares que siempre me han dado fuerza para seguir adelante. Gracias por estar siempre presente.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra forma, brindaron su ayuda para el cumplimiento de esta investigación.

PLAN Y PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO DE UNA GRANJA DE CRIPTOMONEDAS, UBICADA EN VALENCIA, ESTADO CARABOBO

Autor: Díaz Jaramillo, Luis Alfredo
Asesores: Sarache, Xarifa; Bastidas, Gustavo
Año: 2020

RESUMEN

El presente Trabajo Especial de Grado tuvo como objeto establecer un plan y protocolo de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo, la cual cuenta con seiscientos treinta (630) equipos para la minería de *Ethereum* pero que carece de procesos formales de mantenimiento para los equipos tecnológicos altamente sensibles al polvo, las fallas en la energía eléctrica y otros elementos. El diseño de la investigación es descriptivo, experimental. El tipo de investigación aplicado fue el mixto, de tal forma que para la recolección de datos se aplicó una encuesta y se analizaron documentos relevantes que permitieron establecer que, el rendimiento ha mermado significativamente en muchos de los equipos, debido especialmente a la ausencia de monitoreo, planificación y periodicidad definida en el mantenimiento, la poca limpieza de las instalaciones, la falta de complementos como aire acondicionado y planta eléctrica, así como a unas instalaciones inadecuadas para la delicadeza de los equipos, por lo que puede disminuir mucho más su rendimiento y rentabilidad económica, poniendo en peligro la continuidad del negocio, si no se adecuan las instalaciones y se estimulan mayores tareas de mantenimiento. Por tanto, se estableció un plan y protocolo de mantenimiento con el objetivo de formalizar de manera sistemática las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

Línea de Trabajo: Proyectos de Control de Gestión.

Palabras clave: Protocolo de Mantenimiento, Continuidad del Negocio, Granja de Criptomonedas

ÍNDICE GENERAL

Contenido

DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	3
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	7
ALCANCE Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	12
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
BASES TEÓRICAS	14
<i>Criptomonedas</i>	15
<i>Ethereum</i>	15
<i>Minería de Criptomonedas</i>	16
<i>Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU)</i>	16
<i>Capacidad de Minado de Criptomonedas</i>	16
<i>Minería de Ethereum</i>	17
<i>Mantenimiento</i>	18
<i>Tipos de Mantenimiento</i>	19
<i>Protocolo de Mantenimiento</i>	19
GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	20

BASES LEGALES	26
CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL.....	27
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	32
LÍNEA DE TRABAJO.....	32
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	32
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
POBLACIÓN Y MUESTRA	34
TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS DEL PROYECTO.....	38
AREAS DE CONOCIMIENTO Y PROCESOS:	39
CUADRO DE VARIABLES POR OBJETIVOS	40
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	44
CAPÍTULO V. DESARROLLO Y PROPUESTA	54
OBJETIVO ESPECÍFICO 1.	54
OBJETIVO ESPECÍFICO 2.	56
OBJETIVO ESPECÍFICO 3.	58
OBJETIVO ESPECÍFICO 4.	60
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS.....	85
ANEXOS.....	87
ANEXO 1. CUESTIONARIO	88
ANEXO 2. VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO	89
ANEXO 3. CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO	90
ANEXO 4. HOJA DE SERVICIO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de Alcaparra Labs, C.A.

Figura 2: orden de ejecución de los procesos en el desarrollo del TEG

Figura 3. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

Figura 4. Cronograma de Actividades

Figura 5. Cronograma de Actividades (costos)

Figura 6. Planificación de Costos

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de la encuesta de Verificación de Fallas Típicas

Gráfico 2. Relación entre las condiciones de funcionamiento como origen de las fallas típicas

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Ejecución del Proyecto	11
Tabla 2. Resumen de los Procesos, Macro Procesos y Áreas de Conocimiento de la Guía PMBOK	23
Tabla 3. Bases Legales	26
Tabla 4. Personal de Alcaparra Labs, C.A.	31
Tabla 5. Distribución de la Población	35
Tabla 6. Operacionalización de Variables	42
Tabla 7. Equipos y Elementos Técnicos ubicados en la granja de minería.	45
Tabla 8. Lista de chequeo de Verificación de Condiciones de Funcionamiento.	48
Tabla 9. Resumen de la Encuesta de Verificación de Fallas Típicas.....	50
Tabla 10: Equipos y Elementos Técnicos ubicados en la granja de minería.	55
Tabla 11. Lista de chequeo con los resultados de Verificación de Condiciones de Funcionamiento.....	56
Tabla 12. Resumen de la Encuesta de Verificación de Fallas Típicas.....	59
Tabla 13. Interesados Claves en la granja de minería de criptomonedas.....	65
Tabla 14. Calculo de reserva del proyecto bajo método PERT	70
Tabla 15. Costos asociados a la reposición de equipos de la granja.....	71
Tabla 16. Calculo de reserva del proyecto bajo método PERT	73
Tabla 17. Presupuesto total del proyecto	73
Tabla 18. Plan de Comunicación para el Plan y los Protocolos de Mantenimiento...	74
Tabla 19: Escala de Probabilidad	74
Tabla 20: Escala del Impacto	75
Tabla 21. Tabla de Identificación de Riesgos.....	77
Tabla 22. Tabla Modelo lista de chequeo de la frecuencia de componentes revisados	78
Tabla 23. Tabla de indicadores de gestión.....	79

INTRODUCCIÓN

El empleo cada vez mayor de las nuevas tecnologías para la realización de negocios ha modificado algunos patrones empresariales, dentro de los cuales han adquirido notoriedad el análisis de datos, la programación, el marketing digital y, por supuesto, el soporte técnico para los numerosos equipos que actualmente se utilizan. En este último aspecto, destaca el hecho de aprovechar al máximo la vida útil de los aparatos, dada las importantes inversiones que requiere la adquisición y/o actualización de los mismos.

La mayor dependencia de equipos técnicos impulsa, a su vez, a las organizaciones a desarrollar preocupaciones más importantes en materia de mantenimiento, ya que la falla de alguno de estos aparatos puede significar pérdidas importantes de dinero o la paralización de actividades claves. Algunos equipos poseen especificaciones de mantenimiento definidas, pero otros requieren de la construcción de procesos particulares debido a que deben ajustarse a requerimientos muy específicos por parte del usuario. De allí la trascendencia de desarrollar metodologías y protocolos de mantenimiento.

Un plan y protocolo de mantenimiento es una guía en la cual se describen y se especifican las actividades que deben llevarse a cabo en el hardware y software de los equipos para mantener su rendimiento y garantizar un mejor aprovechamiento de los mismos, así como también las condiciones del entorno en el cual se encuentran para minimizar el impacto negativo de los elementos ubicados a su alrededor sobre su funcionamiento. En esta guía se realiza la descripción de las tareas de mantenimiento en forma escrita y secuencial, la cual permite ver y comprender con mayor facilidad los procesos, las actividades y protocolos que se deben seguir en la realización de labores relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo de los aparatos.

Para las actividades de negocios altamente dependientes de equipos tecnológicos, como la minería de criptomonedas, es vital garantizar el adecuado mantenimiento de los equipos, ya que una merma en el rendimiento puede alterar

significativamente las expectativas de ingresos. Este trabajo, por tanto, tiene como propósito proponer un plan y protocolo de mantenimiento para una granja de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo, con miras a desarrollar un esquema de revisión periódica de los equipos que allí se encuentran y fijar las pautas que deben regir el mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos.

El estudio que se presenta a continuación se encuentra constituido por seis (6) capítulos, los cuales se detallan a continuación:

En el primero de ellos, denominado el problema, contiene la identificación del problema estudiado, el planteamiento del mismo, los objetivos que persigue la investigación, la justificación e importancia del trabajo, el alcance y la delimitación del estudio, así como el cronograma de elaboración del proyecto.

El segundo capítulo, correspondiente al marco teórico, se compone de los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y las bases legales que sustentan el estudio.

En el tercer capítulo, titulado como marco organizacional, se refleja la historia de la empresa en estudio, la filosofía organizacional, la estructura física, el personal que la compone y el mercado al que pertenece.

El cuarto capítulo, nombrado marco metodológico, describe la línea de trabajo, el tipo de investigación, el diseño del estudio, el cuadro de variables por objetivos, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de la información, el procesamiento de los datos, la presentación y análisis de los resultados, además de la metodología de proyectos utilizada.

En el quinto capítulo, denominado desarrollo de la propuesta, se presentan los resultados obtenidos con la metodología utilizada, así como la estructura básica del plan y protocolo de mantenimiento, además de la factibilidad técnica y económica del proyecto.

En el sexto y último capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones, para posteriormente presentar las referencias bibliográficas y el apéndice y los anexos.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Las criptomonedas forman parte de ese concepto mediante el cual se trata de sacar provecho de las nuevas tecnologías y plantear alternativas económicas completamente diferentes a las existentes. En palabras de Walterhash (2014), una “criptomoneda es una moneda virtual, que viene siendo utilizado para el intercambio de productos y servicios, mediante un sistema de transacciones electrónicas, la cual no es controlada por ningún gobierno o autoridad ya que es independiente por lo tanto no necesita intermediario” (p.12).

Inicialmente conceptualizadas y empleadas como productos de intercambio, las criptomonedas se han convertido en mecanismos válidos para hacer transacciones comerciales en numerosas partes del mundo, debido a que gozan de amplia aceptación entre los usuarios, especialmente los más jóvenes, y a que fomentan la idea de no emplear dinero tradicional para realizar cualquier tipo de transacción. Son numerosas las criptomonedas existentes, tales como Bitcoin, Ethereum, Dash, Stellar, Tron, EOS, Litecoin, Dogecoin, entre otras.

Las criptomonedas cuentan con varios modelos de negocio, dentro de los cuales se encuentra la minería, una actividad donde se “crean” estos elementos virtuales a través del empleo de equipos técnicos especializados para posteriormente colocarlos en el mercado. La minería de criptomonedas, para Machado (2016), “es un sistema descentralizado que aprovecha la tecnología blockchain (cadena de bloques) que mediante un software ayuda en la creación de varios sistemas de criptomoneda, que participa una cadena de bloques (blockchain), donde los registros introducidos no se pueden editar ni modificar en ningún momento, proporcionando seguridad para los usuarios” (p.33).

Esta actividad se lleva a cabo para “extraer de una mina” o fuente digital criptomonedas, las cuales solo existen en número finito debido a la configuración

preexistente del algoritmo que las crea. Por tanto, el proceso de minería solo es posible si aún quedan criptomonedas disponibles, lo cual es posible verificar a través de una serie de procesos informáticos. Para minar criptomonedas es necesario contar con un equipo y un software especializado en el tema, que deben contar con unas condiciones mínimas ideales para que su funcionamiento sea el mejor y logren realizar la función de minado de una manera rápida y efectiva.

El deseo de aprovechar este negocio ha impulsado la generación de espacios con múltiples máquinas de minería funcionando de manera continua. A estos lugares se les conoce como granjas y se encuentran dispersos por la práctica totalidad de la geografía mundial. Es una actividad muy interesante que ha atrapado a multitud de personas, tanto en el uso de las máquinas de minar como en el servicio técnico que estas y el software que emplean ameritan.

El funcionamiento de una granja de minería de criptomonedas requiere de una serie de condiciones mínimas previas para iniciar la actividad, con miras a optimizar el rendimiento de los equipos. Asimismo, es necesario contar con un procedimiento de mantenimiento adecuado que alargue la vida útil de los dispositivos y permita sacar el máximo provecho económico de estos. Al ser equipos de tecnología avanzada, las máquinas de minería de criptomonedas resultan ser bastante susceptibles a las inclemencias del entorno, la iluminación inadecuada, las fallas en la red de energía eléctrica, entre otras situaciones. Por ello la importancia de desarrollar un plan y protocolos que garanticen el mantenimiento e instalación adecuados para estos equipos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Alcaparra Labs, C.A., es una compañía dedicada a la realización de servicios de instalación, gestión y mantenimiento de equipos de computación, evaluación de proyectos tecnológicos, así como el desarrollo de software y protocolos de mantenimiento para una amplia variedad de escenarios donde se empleen redes y sistemas computarizados. Se encuentra localizada en la ciudad de Caracas,

desde donde logra abarcar clientes en diversas partes de la zona central del país. A pesar de ser una empresa de reciente data, ha logrado fomentarse cierto reconocimiento gracias en parte a la calidad de sus labores en el mantenimiento de equipos tecnológicos y la programación de software a la medida de las necesidades de sus usuarios.

Actualmente Alcaparra Labs, C.A., se encuentra inmersa en un proyecto que, por su naturaleza e innovación, representa un reto en términos de poner a prueba sus capacidades técnicas. El mismo se basa en la gestión de una granja de máquinas especializadas en la minería de criptomonedas, ubicada en la ciudad de Valencia, Estado Carabobo, la cual le pertenece a unos emprendedores que decidieron aprovechar las múltiples oportunidades que ofrece el mercado de activos digitales, incursionando de lleno en la minería de Ethereum.

Esta granja cuenta con más de 600 máquinas de minería, modelo Gigabyte. Fue establecida a mediados del año 2018 y se encuentra ubicada en un galpón, perteneciente a uno de esos emprendedores, localizado en la Zona Industrial de Castillito de la ciudad antes mencionada. Sin embargo, durante el proceso de constitución de la granja no se tomaron en cuenta numerosos elementos que pueden afectar el rendimiento de los equipos allí presentes, como el ingreso de partículas de polvo, la instalación de luces eléctrica con determinadas características, el establecimiento de paneles que minimicen el ruido generado por las máquinas, la instalación de equipos de refrigeración que optimicen el ambiente donde se ubican los equipos, entre otros igualmente importantes.

Los equipos empleados en la granja cuentan, según información suministrada por el fabricante, con una vida útil plena de tres (3) años. Se eligieron esos modelos, a su vez, porque cuentan con un amplio stock de repuestos, son de fácil mantenimiento, permiten el reemplazo de componentes y permite el minado de otras criptomonedas en caso de ser necesario. Sin embargo, la poca preocupación inicial para generar condiciones ideales que faciliten la optimización de los equipos de minería ha propiciado la aparición de numerosos problemas,

que obligaron a los propietarios del negocio a buscar soluciones contratando a una empresa especializada en gestión de equipos informáticos.

A la llegada de Alcaparra Labs, C.A., a la granja se realizó un diagnóstico completo de la situación, donde se evidenció una serie de inconvenientes que no deberían existir bajo las condiciones mínimas necesarias para el funcionamiento de un entorno dedicado al uso intensivo de equipos tecnológicos, tales como la merma en el rendimiento en cerca del 60% de los aparatos, el frecuente colapso en las fuentes de poder de esas máquinas, la aparición de corto circuitos producto del polvo acumulado en los espacios de la granja y la quema de numerosos ventiladores que surten a las seis (6) tarjetas de video que necesitan los equipos para funcionar.

Asimismo, se determinó que el mantenimiento que se les realizaba a los equipos era inadecuado, no se regía bajo ningún tipo de protocolos o procedimientos predeterminados, lo que en algunos casos propició que algunas de las fallas se acrecentaran. Esta situación ha propiciado que el equipo técnico de Alcaparra Labs, C.A., trabaje contra reloj, no solo para corregir las deficiencias observadas, sino también para establecer el plan de trabajo bajo el cual se debe efectuar el mantenimiento de los dispositivos que conforman la granja, a fin de articular de una manera mucho más efectiva los esfuerzos del equipo técnico, así como garantizar estándares de calidad mínimos en el trabajo para garantizar la continuidad del negocio de minería de criptomonedas.

El desafío que enfrenta actualmente Alcaparra Labs, C.A., no solo es el de dar respuestas inteligentes a la problemática que enfrenta su cliente, sino también el de construir un plan, acompañado de protocolos de trabajo, que haga del proceso de mantenimiento de la granja una tarea fluida y adecuada a las exigencias del momento cuando la organización jamás había trabajado con equipos dedicados a la minería de criptomonedas, a la vez que garantizar la continuidad del negocio de su cliente en el tiempo.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Establecer un plan y protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.

Objetivos Específicos

- Determinar las características de los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.
- Analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.
- Determinar las fallas típicas en los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.
- Desarrollar un plan y protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El empleo de equipos tecnológicos dentro de una actividad económica encara constantemente el problema de cómo mantener el ritmo de trabajo, la productividad y la eficiencia en el tiempo, a pesar del deterioro que dichos aparatos sufren por su utilización y manejo. Esta situación realza la importancia de establecer un plan y protocolos de mantenimiento que optimicen la vida útil de los equipos y anticipen las inevitables mermas en el rendimiento que se genera después de una gran cantidad de horas de empleo.

Para evitar la obsolescencia y la ineficiencia cuando el uso de equipos tecnológicos representa la esencia del negocio, es vital contar con herramientas que garanticen la permanente adecuación a los cambios y desafíos que ofrece el entorno, especialmente cuando la sustitución de dispositivos técnicos resulta costosa y compleja. Es por ello que la formalización de procesos, especialmente aquellos asociados a garantizar el ritmo productivo y evitar mermas en el rendimiento, se antoja como una actividad clave para el futuro económico.

La importancia de este trabajo radica en el hecho de si se logran aplicar el plan y los protocolos adecuados se garantizan efectivos procesos de mantenimiento de los equipos, lo cual facilitará mantener importantes niveles de rendimiento en los mismos, minimizar las inversiones en materia de reposición de los dispositivos. De hecho, los inversionistas de la granja han mostrado preocupación por las continuas fallas y el tiempo que han estado fuera de servicio algunos equipos hasta la fecha, por lo que piden el establecimiento de límites para los servicios de mantenimiento como requerimiento para la continuidad de negocio.

Lo anteriormente expuesto constituye razón de peso que justifica plenamente la realización de esta investigación, pues le ofrece herramientas al equipo responsable de la granja de criptomonedas contar con procedimientos y estándares definidos para llevar a cabo el mantenimiento de los equipos empleados para la minería y garantizar su óptimo desempeño en el tiempo, ámbito especialmente sensible del negocio del cual depende gran parte de los ingresos y el futuro de las inversiones realizadas.

La posibilidad de dar respuestas efectivas a la situación problemática existente en la granja de criptomonedas es, de hecho, garantía fundamental para justificar la realización de este trabajo, pues el conocimiento a profundidad de la situación planteada trae consigo la aplicación de medidas, de diversa índole, que redundan no solo en beneficios económicos para los propietarios, sino también para sus empleados y los responsables de la gestión técnica del negocio.

El estudio también se justifica porque ofrece al investigador la oportunidad de fortalecer destrezas y habilidades en materia de planes y protocolos de mantenimiento, indicadores de gestión y control de procesos. También le garantiza el cumplimiento de los requisitos exigidos para la obtención de su título de Especialista en Planificación, Desarrollo y Gestión de Proyectos. Por otra parte, la investigación ofrece a otros autores la posibilidad de visualizar las herramientas teóricas y metodológicas empleadas, sirvieron como marco de referencia para futuros trabajos en el área.

ALCANCE Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene por alcance el establecimiento de los requerimientos mínimos necesarios para la definición de un plan de trabajo adecuado y establecer los protocolos esenciales para el mantenimiento de una granja de criptomonedas localizada en Valencia, Estado Carabobo. Asimismo, se plantea formalizar y generar toda la documentación necesaria acerca de los procesos y planillas para el levantamiento de información durante la gestión de dicha granja.

El estudio se ubica dentro del contexto de la una granja de criptomonedas que cuenta con más de 600 equipos, especializada en la minería de Ethereum, ubicada en la Zona Industrial de Castillito de la mencionada ciudad de Valencia. El trabajo se inició definiendo las características de los equipos que conforman la granja de criptomonedas en estudio, para posteriormente realizar un análisis del proceso de mantenimiento actualmente implementado y la posterior evaluación de indicadores, normas y estándares que rigen el proceso.

Los resultados de este trabajo atienden a la necesidad expresa de dar respuestas efectivas al proceso de gestión, manejo y mantenimiento de los equipos de una granja de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo, donde se presumió la existencia de algunas carencias técnicas que pudiesen afectar el desempeño futuro de cada uno de los aparatos que conforman esa

instalación. Sin embargo, la aplicación de la propuesta acá presentada corresponde a los socios y propietarios de la granja de criptomonedas en donde se realizó el estudio.

Durante el desarrollo de esta investigación se presentaron algunos obstáculos y limitantes, tales como la falta de disponibilidad y atención por parte de las personas responsables de la granja objeto de estudio, debido a que el desarrollo de la investigación se realizó en horas laborales. Sin embargo, estas limitaciones se pudieron solventar mediante el empleo de un cronograma de actividades, lo que garantizó el éxito de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, así como el posterior desarrollo de la investigación y la propuesta.

Por último, otra de las limitaciones que se enfrentaron fue el tiempo para la realización del trabajo, situación que pudo contrarrestarse a través de una minuciosa y efectiva distribución de las actividades durante el periodo de estudio.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La realización de este trabajo de investigación atendió a criterios donde prevaleció el orden y cumplimiento de etapas, a través de las cuales era posible medir los avances y determinar los requerimientos del estudio. Para ello, se fijó un cronograma de actividades de ejecución que incluía a cada una de las partes del proyecto. Esta información puede ser observada en la tabla 1.

Tabla 1. Cronograma de Ejecución del Proyecto

FASES/MES	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA							
Identificación del Problema							
Planteamiento del Problema							
Objetivos de la Investigación							
Justificación e Importancia							
Alcance y Delimitación de la Investigación							
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO							
Antecedentes de la Investigación							
Bases Teóricas							
Bases Legales							
CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL							
Historia de la Organización							
Marco Filosófico							
Organigrama							
Mercado							
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO							
Línea de Trabajo							
Tipo de Investigación							
Diseño de la Investigación							
Población y Muestra							
Técnicas y Herramientas de Recolección de Datos							
Metodología y Técnica del Proyecto							
Presentación y Análisis de los Resultados							
Cuadro de Variables							
CAPÍTULO V. DESARROLLO Y PROPUESTA							
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES							
Conclusiones							
Recomendaciones							
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS							
APÉNDICE							
ANEXOS							

Fuente: Elaboración Propia (2020)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Toda investigación requiere de sustentos que le ayuden a profundizar acerca de la realidad estudiada, conociendo el estado actual de las cosas en esa temática. El marco teórico cumple con esa función, pues amplía la descripción del problema, es decir, integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas. Para Arias (2012), el marco teórico implica “un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p.57).

El marco teórico es el segundo paso en una investigación que trata de responder a una problemática. En él se identifican los conceptos, teorías y estudios previos que esclarecen el proceso de investigación para dar respuestas a cada uno de los objetivos planteados.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Toda investigación se soporta en diversos estudios previos que pudiesen estar relacionados, directa o indirectamente, con la realidad abordada. Esto se hace con la finalidad de visualizar las perspectivas existentes sobre un hecho en específico. Esos trabajos realizados con anterioridad reciben el nombre de antecedentes de la investigación, que Arias (2012), define como aquellos que “se refieren a los estudios previos y tesis de grados relacionados con el problema planteado, es decir investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema de estudio” (p.59). Para este trabajo los antecedentes se encuentran relacionados con planes y protocolos de mantenimiento de equipos tecnológicos. Las siguientes son las investigaciones que tuvieron mayor relevancia con el estudio planteado:

Inicialmente, se encuentra **Toalá (2018)**, en su trabajo titulado “Diseño de un plan de soporte técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos computacionales de la sala de cómputo #14 de la carrera de Ingeniería en

Computación”, presentado en Universidad Estatal del Sur de Manabí, en Ecuador, para optar al título de Máster en Computación y Redes. El estudio se planteó el objetivo de diseñar un plan de soporte técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos computacionales de la sala de cómputo #14 de la carrera de Ingeniería en Computación y Redes. La investigación atendió un diseño no experimental a nivel analítico, descriptivo y exploratorio, bajo la modalidad de proyecto factible.

La investigación de Toalá concluyó que los equipos evaluados carecían del rendimiento deseado por sus usuarios y que muchos de ellos poseían fallas importantes de funcionamiento en materia de software, por lo que resultaba imperativa la aplicación inmediata del soporte técnico. Este estudio brindó importantes consideraciones en materia de protocolos de mantenimiento, por lo que resultó ser una valiosa ayuda para este trabajo a nivel metodológico.

En segundo lugar, destaca **López (2018)**, denominado “Mantenimiento preventivo y correctivo a servidores a través de manuales de procedimientos en una organización gubernamental”, presentado en la Universidad Autónoma del Estado de México para optar al título de Máster en Informática. El objetivo fue formalizar el mantenimiento preventivo y correctivo a servidores a través de manuales de procedimiento en una organización gubernamental, para lo cual se utilizó una metodología que combinaba elementos cuantitativos y cualitativos, donde resaltaban el uso del árbol de fallas y la exploración a través del diseño no experimental en un trabajo de campo.

El trabajo de López concluyó que el mantenimiento preventivo y correctivo a través de manuales de procedimientos resulta indispensable para cualquier organización, pues permite mayor eficiencia en el uso de recursos, facilita la estandarización de los procesos y la preservación del conocimiento adquirido. Esta investigación elementos importantes en materia teórica y metodológica que ayudaron a desarrollar la propuesta acá presentada.

Por último, se encuentran **Herrera y Duany (2016)**, en su trabajo de maestría titulado “Metodología e implementación de un programa de gestión de

mantenimiento”, presentado en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, en Cuba, para optar al título de Máster en Ingeniería Industrial. El objetivo general de la investigación fue elaborar la metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Para ello, se empleó un estudio de campo del cual surgió un proyecto factible, todo enmarcado en un diseño no experimental. A su vez, se aplicó el método trascendental de Kant.

La investigación concluyó la importancia de implementar un sistema de gestión de mantenimiento para el óptimo funcionamiento de equipos, independientemente de la disponibilidad de recursos, así como lo vital del compromiso por parte de la organización afectada a la hora de iniciar el proceso de implementación. El trabajo es considerado un antecedente porque desarrolla una metodología de mantenimiento, que es la aspiración de este estudio. Asimismo, brindó importante materia documental y procedimental para poder construir la propuesta.

BASES TEÓRICAS

En toda investigación es importante contar con un sustento bibliográfico que brinde carácter formal a la misma. A esto se le denomina bases teóricas, que para Arias (2012):

Comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. Esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada de las variables que serán analizadas (p.60).

En este apartado se utiliza información documental extraída de fuentes impresas, audiovisuales o electrónicas que expresen teorías, conceptos o enfoques vinculados al tema, a la vez que permiten la construcción de los fundamentos que sustentan la investigación. A continuación, se presentan las

bases teóricas obtenidas de diversos autores y que sirvieron de guía para el desarrollo de la investigación.

Criptomonedas

Considerado como un elemento sustitutivo del dinero, para Fernández (2015) una criptomoneda:

Es la divisa digital que utiliza una red peer to peer como medio de intercambio y usa fundamentos criptográficos para garantizar la seguridad en su uso. Se caracteriza por ser descentralizada, con costos de operación bajos y medios para garantizar la privacidad, entre otras particularidades que la distinguen de otros medios de pagos digitales (p.2).

Estas funcionan bajo parámetros completamente diferentes a los empleados por los sistemas monetarios tradicionales, en los cuales no existe ninguna autoridad centralizada, ni instituciones formales que regulen su valor o funcionamiento. Para ello utilizan una tecnología denominada *blockchain*, la cual garantiza que todas las transacciones sean asentadas en forma inviolable, independientemente de si se mantienen en una billetera digital o se usan para intercambiar bienes o servicios.

Empezaron a emplearse en el año 2009 y hoy día existen un gran número de ellas, pero a efectos de esta investigación se resalta el Ethereum, ya que es la criptomoneda con la cual trabaja la granja en estudio.

Ethereum

Creada en 2014, el *Ethereum* es considerada por Capitaria (2017), como una criptomoneda cuya “emisión está determinada por un algoritmo basado en el consenso de “prueba de trabajo” (proof of work), para recompensar a aquellos que contribuyen en asegurar la red” (p.4). Es, después del Bitcoin, la criptomoneda más popular, con un importante volumen de transacciones diarias. Emplea como

moneda de cambio el *Ether* y es conocida en el mundo también con sus siglas ETH, la cuales identifican los valores y capitalizaciones en el mercado.

Minería de Criptomonedas

Al ser completamente descentralizado, la creación de criptomonedas se realiza a través de un proceso tecnológico denominado minería. En palabras de Mi Ethereum (2019), “la minería es el acto de verificar transacciones de criptomonedas dentro de una blockchain, donde, como recompensa, se recibirá una cantidad concreta de la criptomoneda que se esté minando” (p.2). En otras palabras, la minería permite “crear” criptomonedas a través del empleo de un software y unos equipos especializados que a través del empleo de internet participan en una red protegida de manera criptográfica. La clave es mantener esos equipos operativos el mayor tiempo posible, de forma ininterrumpida, para que puedan generar la mayor cantidad de criptomonedas a su alcance.

Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU)

Una unidad de procesamiento gráfico o GPU (graphics processing unit) es un coprocesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante, para aligerar la carga de trabajo del procesador central en aplicaciones como los videojuegos o aplicaciones 3D interactivas. De esta forma, mientras gran parte de lo relacionado con los gráficos se procesa en la GPU, la unidad central de procesamiento (CPU) puede dedicarse a otro tipo de cálculos (como la inteligencia artificial o los cálculos mecánicos en el caso de los videojuegos).

Capacidad de Minado de Criptomonedas

El proceso de minería de criptomonedas se mide a través de la capacidad de minado, que en palabras de Vilar (2017), “representa la velocidad en que un equipo logra acertar la función matemática Hash” (p.5), la cual se usa para asignar un ID único a cada transacción, bloque y para el proceso de minado. Cada minero con una función *Hash* intenta con valores aleatorio conseguir el resultado correcto

que es determinado por la red, si lo consigue obtiene un nuevo bloque y su recompensa.

Dado que no hay dos hashes iguales, el proceso de minado se orienta a encontrar un *Hash* válido (es decir aquel que cumpla con una serie de condiciones) lo más rápido posible. Para esto es importante la velocidad o capacidad de minado, la cual determina la cantidad de funciones *Hash* que logran calcular en un lapso de tiempo específico, concretamente un (1) segundo. Vilar (2017), identifica las siguientes capacidades de minado:

- 1 Hash/segundo
- 1 Kilo Hash (1000 Hashes)/segundo
- 1 Mega Hash (1000 Kilo Hashes)/segundo
- 1 Giga Hash (1000 Mega Hashes)/segundo
- 1 Terra Hash (1000 Giga Hashes)/segundo
- 1 Peta Hash (1000 Terra Hashes)/segundo

De todas las capacidades mencionadas, la más utilizada como referencia para determinar la velocidad de un equipo de minería de criptomonedas es la Mega Hash/segundo, conocida también por su acrónimo MH/s.

Minería de Ethereum

El Ethereum, al igual que la mayor parte de las criptomonedas, también debe “crearse” a través del uso de equipos y software informáticos. En su caso, la minería, para Vilar (2017):

Significa mucho más que aumentar el volumen de ether en circulación, también es necesario para proteger la red, ya que crea, verifica, publica y propaga bloques en la cadena de bloques. La extracción de este activo digital de criptomonedas es el proceso de extracción del ether. La minería del ether es lo mismo que asegurar la red y a su vez garantizar el cálculo verificado (p.3).

Para realizar el proceso de minado, según Mi Ethereum (2019), “los mineros hacen una recopilación de todas las solicitudes de transacción válidas y después pasan a verificar que los datos de estas transacciones encajan” (p.3). A través de algoritmos matemáticos se van generando bloques que, una vez completados, se convierten en un *Ether* completamente diferente a los existentes, con su propia identificación y código digital.

Es importante destacar que la minería de *Ethereum* depende de un gran volumen de traspaso de información entre los participantes, tanto “creadores” del activo como compradores, donde los participantes se convierten en vigilantes de la pulcritud de las transacciones realizadas.

Mantenimiento

El empleo de activos se ha incrementado exponencialmente desde la primera revolución industrial, donde el capital, visto como el conjunto de instalaciones, equipos, maquinarias, entre otros, pasó a tener un papel clave en la elaboración de bienes y servicios. Sin embargo, resulta vital garantizar su utilidad en el tiempo, ya que la reposición de los mismos resulta, en la mayoría de las ocasiones, muy costosa. Para Chávez, el mantenimiento “es un proceso mediante el cual se asegura que un activo (equipo) continúe desempeñando las funciones deseadas” (p.16). Por tanto, agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas e instalaciones mientras se están utilizando.

Su amplio empleo en cualquier actividad económica ha hecho que abunden las normativas que afectan y regulan al mantenimiento. Sin embargo, a efectos prácticos, el objetivo fundamental del mantenimiento es el de lograr, con el mínimo coste posible y la máxima seguridad para instalaciones y usuarios, el mayor tiempo de funcionamiento correcto y eficiente de equipos e instalaciones, ya que el mantenimiento adecuado tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un

rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas que estos puedan tener.

Tipos de Mantenimiento

Pese a tener un rol secundario en el aspecto organizacional, el mantenimiento es una actividad que constituye un apoyo fundamental al proceso productivo y un pilar fundamental que condiciona la eficiencia de cualquier industria. Es por ello que actualmente se establecen tres (3) tipos de mantenimiento diferentes, los cuales son predictivo, preventivo y correctivo.

El mantenimiento predictivo, para Gállego y Faulín (2015) “basa las intervenciones en la evolución de una determinada variable que sea realmente identificadora de su funcionamiento y fácil de medir” (p.30), por lo que se ejecuta atendiendo al cumplimiento de ciertas metas o números que indiquen importantes rangos de uso de equipos.

El mantenimiento preventivo, para Chávez (2010) “es la ejecución de acciones programadas que tienden a prevenir disfunciones y averías, para asegurar el rendimiento óptimo de los equipos y garantizar la seguridad y proteger el medio ambiente” (p.19). Por tanto, representa la inspección periódica de máquinas y equipos, para evaluar su estado de funcionamiento e identificar fallas antes de que éstas ocurran.

El mantenimiento correctivo, a juicio de Gállego y Faulín (2015), “es aquel que sólo se realiza en los equipos cuando el fallo ya se ha producido. Se trata de una actitud pasiva frente a la evolución del estado de los equipos esperando la avería o el fallo” (p.23). Por tanto, es un mantenimiento a posteriori, que se efectúa cuando ya se han detectado irregularidades o comportamientos poco habituales en los equipos.

Protocolo de Mantenimiento

Para Renovetec (2018), “un protocolo de mantenimiento es un listado de tareas a realizar en un tipo concreto de equipo para garantizar su funcionamiento” (p.2). Estos se realizan para disminuir la posibilidad de fallas futuras, en el caso del mantenimiento preventivo, o para abordar problemas existentes que afecten el rendimiento de los equipos, si se trata de mantenimiento correctivo.

Empero, la elaboración del protocolo de mantenimiento se realiza, ante todo, para formalizar el proceso a través del cual se realiza cualquier actividad en los equipos. A juicio de Chávez (2010), dentro de cualquier protocolo de mantenimiento de un equipo tipo deben incluirse los siguientes elementos:

Información para cada tarea incluida en el protocolo, especialidad del trabajo, frecuencia con la que debe realizarse, duración estimada de la realización de la tarea, herramientas requeridas, autorizaciones necesarias para realizar la actividad y condiciones de uso del equipo durante el mantenimiento (p.21).

El desarrollo de protocolos facilita que el proceso de mantenimiento sea uniforme, independientemente del momento en que se realiza y del individuo que lo lleva a cabo. Por último, es vital destacar que no todos los protocolos de mantenimiento son iguales, ya que estos se ajustan a las realidades de los equipos, los requerimientos de sus usuarios y las condiciones bajo las cuales operen regularmente.

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos

El *Project Management Institute* (conocido por sus siglas como PMI) es una organización sin fines de lucro cuya labor se orienta a estructurar las recomendaciones para una efectiva gerencia de proyectos. Los resultados de su trabajo se organizan en la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, también nombrada como guía del PMBOK, un instrumento que establece un compendio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la

administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de procesos claves. A su vez, establece 10 áreas de conocimiento esenciales para la dirección de proyectos. El PMBOK es, por tanto, una referencia importante en el área, que goza de reconocimiento internacional, en materia de estándares de gestión, administración y dirección de proyectos.

Para la sexta y actual edición la clave de la guía PMBOK reside en la estructuración de un proyecto, para lo cual emplea una división en áreas de conocimiento, procesos y macro procesos. Para García-Velarde (2017), ésta se compone de “5 macro procesos en los que se incluyen 49 procesos estándares que intervienen en cualquier proyecto, los cuales conforman la estructuración principal de una buena planificación de un proyecto” (p.43). Los macro procesos son Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre, cada uno de los cuales se encuentra estrechamente vinculado al anterior y al siguiente.

Para PMI, el proyecto es oficialmente aprobado en el los procesos que conforman el Inicio. Una vez admitido, se da comienzo al grupo de procesos de Planificación, donde se elabora el plan de trabajo y se definen los componentes básicos del proyecto, así como la manera en que se va a ejecutar, monitorizar y controlar y cerrar el mismo. Después se pasa a los procesos de Ejecución, donde se lleva a cabo el trabajo detallado en el plan de gestión, asegurando que el proyecto sigue las líneas definidas en la etapa previa. Los procesos de Control se aplican para monitorear y supervisar la correcta puesta en práctica del mismo, identificando desviaciones y promoviendo alternativas de solución.

Si en la etapa de Control se identifica la necesidad de realizar cambios, se lleva a cabo un análisis del impacto en el proyecto, identificando la mejor manera de abordarlos. Cualquier implementación de cambios obliga a reestructurar el plan del proyecto y a nueva ejecución. Solo si el proyecto es muy diferente a lo pautado inicialmente, es posible que se vuelvan a ejecutar los procesos de Inicio. Por último, cuando el trabajo ya está hecho, se ejecutan los procesos de cierre, que

incluyen la realización de pruebas de funcionamiento y la entrega a sus beneficiarios o destinatarios.

Empero, para la guía de PMBOK nada de esto es posible si no existe un plan que determine las pautas del proyecto. A juicio de García Velarde (2017):

Elaborar el plan de gestión del proyecto define como será planeado, ejecutado, monitoreado, controlado y cerrado el mismo, documentando las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. A su vez, sirve de guía para la ejecución y control, establece el estándar sobre el cual evaluar el éxito del proyecto y facilita la comunicación entre los involucrados (p.45).

Por tanto, el arranque en la ejecución del proyecto amerita de la estructuración jerárquica que desglose a las actividades según su importancia de ejecución, la cual debe servir de guía en el marco de realización del proyecto. Sin embargo, la conformación de esa organización del trabajo (conocida como Estructura Desagregada de Trabajo, o EDT por sus siglas) debe hacerse en función de las diez (10) áreas de conocimiento que usualmente forman un proyecto. Para Ameijide (2016), “un área de conocimiento representa un conjunto completo de los conceptos, términos y las actividades que componen un campo profesional, campo de la gestión de proyectos o área de especialización” (p.23).

Para la guía PMBOK, las áreas de conocimiento son Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados, cuya existencia se justifica porque permiten el desarrollo de conocimientos básicos sobre gestión, facilita el proceso de toma de decisiones acertadas, divide de manera eficaz el trabajo y otorga flexibilidad en la forma de abordar inconvenientes o problemas. Es importante destacar que los procesos, macro procesos y áreas de conocimiento se encuentran estrechamente vinculados según el PMI, con una articulada red de interrelaciones, las cuales pueden observarse en la tabla 2.

Tabla 2. Resumen de los Procesos, Macro Procesos y Áreas de Conocimiento de la Guía PMBOK

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
INTEGRACIÓN	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Cerrar el proyecto
			Gestionar el conocimiento del proyecto	Realizar el control integrado de cambios	
ALCANCE		Planificar la gestión del alcance		Validar el alcance	
		Recopilar los requisitos			
		Definir el alcance		Controlar el alcance	
		Crear la EDT			
TIEMPO		Planificar la gestión del cronograma		Controlar el cronograma	
		Definir las actividades			
		Secuenciar las actividades			
		Estimar los recursos de las actividades			
		Estimar la duración de las actividades			
		Desarrollar el cronograma			
COSTOS		Planificar la gestión de los costos		Controlar los costos	

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
			Estimar los costos Determinar el presupuesto		
CALIDAD		Planificar la gestión de la calidad	Gestionar la calidad	Controlar la calidad	
RECURSOS		Planificar la gestión de recursos	Adquirir recursos Desarrollar el equipo Dirigir al equipo	Controlar los recursos	
COMUNICACIONES	Planificar la gestión de las comunicaciones	Gestionar las comunicaciones	Monitorear las comunicaciones		
RIESGOS		Planificar la gestión de los riesgos Identificar los riesgos Realizar el análisis cualitativo de riesgos. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos. Planificar la respuesta a los riesgos	Implementar la respuesta a los riesgos	Monitorear los riesgos	
ADQUISICIONES		Planificar la gestión de las adquisiciones	Efectuar las adquisiciones	Controlar las adquisiciones	
INTERESADOS		Identificar a los	Planificar el	Gestionar la	Monitorear el

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	GRUPOS DE PROCESOS				
	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
		interesados	involucramiento de los interesados	participación de los interesados	involucramiento de los interesados

Fuente: Elaboración Propia, con apoyo en la Guía PMBOK (2020)

BASES LEGALES

Las bases legales constituyen un aspecto de gran importancia dentro de cualquier investigación, ya que ellas proporcionan el marco jurídico del estudio que se está realizando. En toda empresa, institución u organización, el cumplimiento de normas leyes o reglamentos conforman el carácter obligatorio dirigido hacia la regularización y desarrollo de actividades, en este sentido los basamentos legales constituyen los componentes esenciales para lograr la estabilidad entre las partes. Para Palella y Martins (2006) el apartado de las bases legales “se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio” (p.69). Por tanto, en la tabla 3 se muestran los artículos legales que podrían condicionar al proyecto, así como los instrumentos a los que pertenecen.

Tabla 3. Bases Legales

Instrumento Legal	Artículo	Comentario
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	112	Se indica el permiso que poseen las personas a la libre dedicación en la actividad económica de su preferencia dentro del marco de la ley
	117	Se establece el derecho de las personas a disponer de bienes y servicios de calidad, así como información adecuada de los mismos
Decreto Constituyente sobre el Sistema Integral de Criptoactivos	5	Se define a la minería digital como la actividad mediante la cual se aporta capacidad de cómputo y almacenamiento a una red distribuida
	21	Se establece la Intendencia de Minería Digital y Procesos Asociados
	29	Se delimita la responsabilidad de la Superintendencia Nacional de Criptoactivos y Actividades Conexas para crear un registro de sistematizar la información de los mineros digitales
	30	Se fija la obligatoriedad del registro de los mineros digitales
	41	Se establecen las condiciones existentes para la retención de equipos de minería digital por parte del Estado

Fuente: Elaboración Propia (2020)

CAPÍTULO III. MARCO ORGANIZACIONAL

El estudio de la realidad organizacional resulta imperioso para poder comprender a plenitud las capacidades que posee para dar respuestas efectivas ante los problemas y desafíos presentados. Este capítulo pretende mostrar las características más importantes de la empresa en estudio, con el fin de ahondar un poco en sus fortalezas internas.

HISTORIA DE LA ORGANIZACIÓN

La empresa Alcaparra Labs, C.A., es una organización dedicada a la prestación de servicios profesionales en áreas caracterizadas por el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's), brindando soluciones integrales a múltiples escenarios donde el uso de equipos informáticos y tecnológicos sea piedra angular de las actividades.

La compañía fue fundada en Caracas a inicios de 2019, y desde entonces ha sufrido un crecimiento exponencial que le ha permitido integrar una variada cantidad de servicios en áreas como soporte técnico, mantenimiento, diseño de softwares a la medida, programación, redes y aplicaciones informáticas, resguardo de bases de datos, gestión y manejo de servidores, aplicaciones en la nube, entre muchas otras. Su creación fue producto de la visión estratégica de dos (2) jóvenes emprendedores, uno de ellos con un enorme conocimiento en sistemas informáticos, quienes trataron de aprovechar la ausencia de servicios técnicos de calidad que pudieran dar respuestas a las necesidades más variadas.

La cartera de clientes actual de Alcaparra Labs, C.A., abarca numerosas empresas en Caracas, Maracay, Valencia y los Valles del Tuy.

Constitución

Alcaparra Labs, C.A., se encuentra constituida como una compañía anónima con dos (2) accionistas propietarios.

Objeto Social

La sociedad tiene como principal objeto todo lo relacionado con el ramo de desarrollo de sistemas informáticos, soporte técnico de equipos informáticos, instalación de redes inalámbricas y no inalámbricas, voz y data, cursos de capacitación, asesoría, consultoría, compra, venta al mayor y al detal, importación, exportación y suministros de equipos de computación, servicios de páginas web, publicidad, diseño gráfico, en todos sus aspectos. La anterior determinación del objeto social es simplemente enunciativa y no limitativa, ya que la compañía podrá dedicarse a otras actividades conexas o no a las indicadas siempre que se consideren de conveniencia a los intereses sociales y sea de lícito comercio.

MARCO FILOSÓFICO

La filosofía organizacional de Alcaparra Labs, C.A., se muestra a continuación.

Misión

Es una empresa dedicada a la prestación de servicios técnicos e informáticos, desarrollo de software y aplicaciones informáticas a la medida, soluciones en internet, programación de páginas web, mantenimiento de equipos y sistemas informáticos, *hosting* y consultoría de protección de datos en todo el territorio nacional, gracias a un equipo técnico profesional y permanentemente actualizado.

Visión

Aspira ser un referente nacional en el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), a través de la prestación de una amplia variedad de servicios que se encuentren a la vanguardia de los avances tecnológicos. Su meta es brindar soluciones tecnológicas inteligentes a la medida de las necesidades de los clientes y usuarios, a través de la permanente innovación y el manejo de los más altos estándares técnicos y profesionales.

Valores

- Excelencia, palabra con la que describe los resultados que esperamos con nuestro trabajo y la manera en que deseamos nos vean los clientes.
- Servicio, ya que cumple con sus compromisos y se hace responsable de su trabajo, independientemente del cliente.
- Innovación y mejora continua, pues siempre se preocupa de ir a la vanguardia para brindar servicio óptimo a cada cliente.
- Integridad y Ética, debido a que respeta a sus clientes y se preocupa de generar relaciones responsables con ellos.

Marco Legal

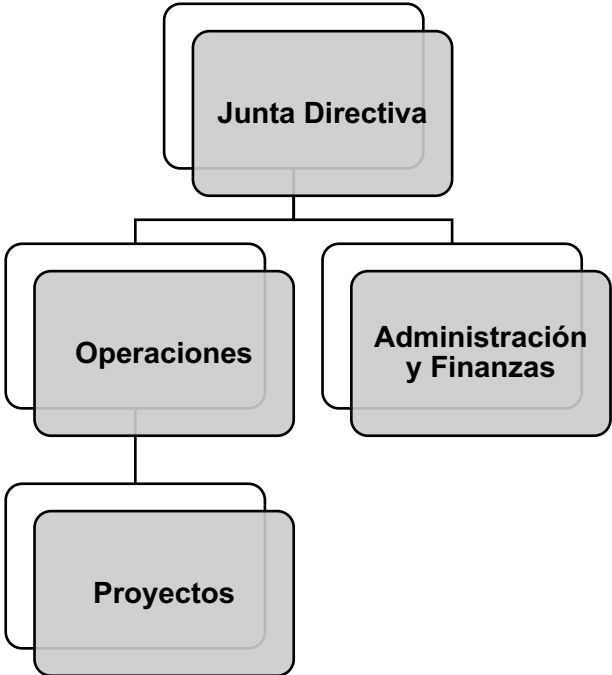
El funcionamiento de la empresa Alcaparra Labs, C.A., se encuentra sujeto al marco normativo vigente en la República Bolivariana de Venezuela.

ORGANIGRAMA

La empresa Alcaparra Labs, C.A., cuenta con un organigrama de tipo vertical, con un orden descendente y relaciones de autoridad y responsabilidad completamente jerárquicas, tal y como se observa en la figura 1. Hay dos (2) áreas que deben rendir cuenta a la Junta Directiva, como lo son Administración y Finanzas, responsable del manejo de los recursos organizacionales, y

Operaciones, dedicada a la realización y prestación de los servicios técnicos. Cada uno de los socios es responsable de una de estas áreas, lo que garantiza transparencia absoluta. Las Operaciones, a su vez, se subdividen en proyectos, los cuales poseen líderes que trabajan bajo la modalidad outsourcing al igual que el resto del personal en esa actividad, en algunas oportunidades a la distancia, pero monitoreados de cerca por el socio responsable del área.

Figura 1. Organigrama de Alcaparra Labs, C.A.



Fuente: Alcaparra Labs, C.A. (2019)

Estructura Física

Alcaparra Labs, C.A., se encuentra domiciliada en el Multicentro Empresarial del Este, Torre Libertador, Núcleo C, piso 4, oficina C-43. Allí cuenta con espacios de alrededor de cincuenta (50) metros cuadrados, desde donde se gestionan y monitorean las actividades globales del negocio.

El grueso de las operaciones se lleva a cabo en los espacios físicos de los clientes, es decir, *in situ*, por lo que actualmente la compañía no cuenta con otros lugares propios desde los que funciona.

Personal

La tabla 4 muestra el personal que compone la empresa Alcaparra Labs, C.A.

Tabla 4. Personal de Alcaparra Labs, C.A.

Responsabilidad
Socia/Gerente de Administración
Socio/Gerente de Operaciones
Técnico Especialista I
Técnico Especialista II

Fuente: Alcaparra Labs, C.A. (2019)

MERCADO

El mercado en el que se encuentra Alcaparra Labs, C.A., es el de mantenimiento y soporte técnico a sistemas informáticos, que prácticamente abarca a la totalidad de los hogares y empresas que hacen uso de algún equipo o sistema computarizado. Asimismo, es necesario destacar que la oferta de este tipo de servicios es muy amplia, pero los criterios que condicionan relaciones fructíferas con los clientes son la confianza, la cercanía y la calidad de servicio, además de la capacidad para solventar los desafíos surgidos.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

La investigación formal requiere del empleo de unas pautas preestablecidas que le permitan dar respuestas efectivas a los objetivos planteados. A esto se le denomina marco metodológico, que para Tamayo y Tamayo (2008), “constituye la médula del plan, se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos procedimientos y técnicas de análisis” (p.157). Por tanto, en este capítulo se determinan el lenguaje, los métodos y los instrumentos que caracterizan a la investigación en función de brindar respuestas a la problemática planteada.

LÍNEA DE TRABAJO

El presente trabajo especial de grado corresponde a la línea de trabajo de Proyectos de Control de Gestión, de acuerdo a la Guía TEG (2019) de la Universidad Monteávila: esta línea incluye técnicas, prácticas y experiencias de gestión exitosa tanto en el desarrollo de proyectos como en su posterior operación. Asimismo, establece la fijación de parámetros objetivos, actualización de medición y seguimiento, de acuerdo con los objetivos y expectativas de los proyectos.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación, para Sabino (2006), “se refiere al grado de profundidad con el que se aborda un objeto o fenómeno” (p.15). Por tanto, a través del tipo de investigación se determina el nivel metodológico que desea alcanzar para responder al proceso de abordaje del problema existente, definiendo las características de la información que se maneja y el guión a través del cual se realiza el trabajo. En líneas generales, el presente estudio se encuentra definido

como una investigación de campo de carácter descriptiva, analítica, apoyada en una revisión bibliográfica de tipo documental con la modalidad de proyecto factible.

Para ello, el investigador obtuvo la información de análisis de campo, es decir, en la empresa objeto de estudio, relacionándose con los procesos que se desarrollan en la granja de minería de criptomonedas, obteniendo así una mejor comprensión de los mismos y de los elementos que caracterizan la problemática. Asimismo, la investigación posee un carácter descriptivo pues los procesos de observación, evaluación y análisis se llevaron a cabo en los espacios de la granja, lo que permitió evidenciar las fallas actuales. Por otro lado, el estudio se considera de tipo analítico, ya que del análisis efectuado en la granja y los procedimientos de mantenimiento que en ella se aplican se pudo obtener información valiosa que facilitó el diseño de un plan de trabajo y protocolos ajustados a los requerimientos del lugar.

A su vez, durante el desarrollo del estudio el autor se apoyó en la revisión de distintos trabajos previos y bibliografía especializada referida al tema abordado, con el propósito de reforzar y sustentar el trabajo teóricamente en el contexto referencial y justificar la misma. Por último, la investigación estuvo enmarcada bajo la modalidad de proyecto factible, debido a que se orientó a diseñar un plan y protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo, que permitirá erradicar la situación problemática que en la actualidad la afecta y que evidentemente limita el rendimiento de los equipos allí instalados.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño metodológico de una investigación establece la estructura sistemática que se genera para la realización de los análisis posteriores de los datos obtenidos, pues indica las pruebas a efectuar y las técnicas a utilizar para recolectar y evaluar la información relacionada a la problemática abordada. Este

puede adquirir diversas dimensiones, las cuales se definen de acuerdo a los criterios empleados para abordar la situación estudiada.

Este trabajo se basa en un diseño no experimental, el cual, en palabras de Palella y Martins (2006), “es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos” (p.96). Por tanto, la investigación se realizó en función de los hechos visualizados en el contexto del problema, evitando la construcción de un escenario que atienda a criterios predefinidos. El uso del diseño no experimental garantizó, a su vez, acceder a información de primera mano con la cual se realizó el plan y los protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas estudiada.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La determinación de una población y/o una muestra en un escenario donde concurren actores que poseen contacto directo con la realidad es un paso de enorme importancia dentro de cualquier investigación. La delimitación de fuentes capaces de brindar datos confiables y certeros es una actividad necesaria dentro de este trabajo con miras a dar respuestas a los objetivos planteados. Al tratarse este estudio del mantenimiento de los equipos de minería de criptomonedas, los protagonistas de las labores inherentes al funcionamiento de la granja eran, por tanto, los individuos a los cuales se les podía abordar inicialmente para obtener información valiosa. A continuación, se detallan estos aspectos.

Población

En todo estudio hay protagonistas que conviven con la realidad o la problemática en cuestión. La suma de esos individuos se le denomina población o universo. Palella y Martins (2006) establecen que “la población de una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones” (p.115). Por tanto, se le define como la totalidad del fenómeno a estudiar, cuyas unidades de análisis poseen

características comunes, las cuales se estudian y dan origen a los datos de la investigación. Para la presente investigación, se considera que la población está conformada por los integrantes del equipo de Alcaparra Labs, C.A., que operan en la granja de minería de criptomonedas. Su composición se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Distribución de la Población

Cargo	Cantidad
Líder de Equipo	1
Técnicos de Campo	3
Inversionistas	4
Personal Administrativo	3
Total	11

Fuente: Elaboración Propia (2020)

La delimitación de la población en estas once (11) unidades se realizó debido al permanente vínculo que poseen con las actividades de mantenimiento de los equipos de minería en la granja y su responsabilidad en garantizar el óptimo funcionamiento de la misma. En la población se encuentran dos (2) integrantes de Alcaparra Labs, C.A., que laboran en el lugar donde se encuentran los equipos de minería y otros dos (2) técnicos, también presentes cotidianamente en el sitio, pero contratados directamente por los socios de la granja.

Muestra

La idea de la muestra es simplificar la recolección de información sobre el universo en estudio. Sin embargo, esta no puede ser definida de forma arbitraria, pues debe conservar la esencia de la población de la cual forma parte. Para Palella y Martins (2006), la selección de una muestra “no es más que la escogencia de una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible” (p.116). Para la presente investigación no se requirió de la realización de un muestreo, por el tamaño de la población. Por lo tanto, el tamaño de la muestra para este estudio es de cuatro (4)

personas, quienes forman parte del equipo técnico de mantenimiento que hace vida en la granja de minería de criptomonedas estudiada.

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos son, para Palella y Martins (2006), “las distintas formas o maneras de obtener la información” (p.126). No todos los trabajos de investigación pueden emplear las mismas técnicas, pues cada uno posee sus particularidades y se enfrenta a su propio contexto. En la presente investigación se hizo uso de diversas técnicas de recolección de datos, las cuales se establecieron de acuerdo al objetivo, la variable y la dimensión a evaluar.

Para el objetivo de determinar las características de los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo, se emplearon técnicas de observación y revisión documental, siendo el inventario de equipos la ajustada a la primera de las técnicas, cuyo instrumento fue la lista de cotejo, ubicada en el anexo 1, mientras que la matriz de registro con los datos del manual del fabricante fue utilizada para la segunda y que puede ser observada también en el anexo a. Ambos instrumentos ameritaron la presencia del investigador en el lugar de los hechos, a fin de ver en primera persona las realidades de los equipos de la granja.

En el objetivo de analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo, se utilizó la técnica de la observación directa, cuyo instrumento fue la lista de chequeo, a través de la cual se evaluaron los diferentes elementos que conforman las instalaciones y el entorno de funcionamiento de la granja en estudio. La lista puede ser contemplada en el anexo 1 e implicó la recolección *in situ*, por parte del autor, de la información deseada.

En cuanto al objetivo de determinar las fallas típicas en los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo, se aplicó una encuesta, la cual fue aplicada sobre la población previamente definida, es decir, los cuatro (4) integrantes del equipo técnico y de mantenimiento que labora en el lugar de estudio. El instrumento empleado fue un cuestionario conformado por nueve (9) preguntas cerradas, con cuatro (4) alternativas de respuesta, a saber Muy Frecuente, Frecuente, Infrecuente y Nunca, aplicados a la población seleccionada, las cuales apuntan a obtener información sobre las variables en estudio. Este instrumento se puede observar en el anexo 1 y la recolección de sus datos se efectuó a través del envío, vía correo electrónico, de la encuesta, empleando los servicios de Google Formularios.

Por último, para el objetivo de desarrollar un plan y protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo, se emplearon como instrumentos la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) para la variable Alcance, el cronograma del proyecto para la variable Tiempo, la estimación *bottom-up* para la variable Costos, el *check list* de mantenimiento y la hoja de servicio para la variable Calidad, la estimación de recursos para la variable Recursos, el plan de comunicaciones para la variable Comunicaciones, así como el mapa de *stakeholders* para la variable Interesados.

Dentro de los instrumentos utilizados solo la encuesta se sometió a la confiabilidad, la cual fue a través del coeficiente de Alfa de Cronbach, utilizado en el caso de los cuestionarios con cuatro (4) o más alternativas de respuestas, cuyo resultado fue de 0,69 y que se muestra en el anexo 3.

Procesamiento de los Datos

El análisis de los datos obtenidos a través de la aplicación de instrumentos no es un proceso arbitrario. Atiende a criterios metodológicos preestablecidos,

diseñados para permitirle al investigador hacer el mejor uso posible de la información, en este caso bajo los enfoques cuantitativo y cualitativo.

Los datos obtenidos de la aplicación del cuestionario fueron organizados y clasificados, tabulando los resultados para luego presentarlos como tablas de frecuencias y porcentajes, que permitieron la realización de gráficos circulares para cada ítem. Hasta aquí se hizo uso de las técnicas cuantitativas, definidas por Sabino (2006) como aquellas que constituyen “el tipo de operación que se efectúa con toda la información numérica resultante de la investigación” (p.172). La técnica de análisis de información cuantitativa fue la estadística descriptiva, con la cual se representa de forma certera las variables analizadas permitiendo una rápida lectura e interpretación. Para ello, hace uso de la distribución de frecuencias y la representación gráfica.

En segundo lugar, el investigador hizo empleo del análisis cualitativo, también conceptualizado por Sabino (2006) como aquel que sirve para “procesar la información relacionada con las características y cualidades” (p.170), con el cual se realizó una apreciación formal de la información estadística, a la luz de las bases teóricas utilizadas y de las observaciones realizadas por el autor del estudio en el lugar de los hechos, lo que permitió realizar una interpretación adecuada de los datos obtenidos.

METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS DEL PROYECTO

Para este trabajo de investigación se emplearon los fundamentos para la dirección de proyectos elaborados por el Project Management Institute (PMI), conocida también como Guía del PMBOK, en este caso en su sexta edición. La razón por la cual se seleccionó esta práctica en la Gerencia de Proyectos es debido a que parte de la premisa, según Figuerola (2018) de que un proyecto “debe ser concebido como un proceso, es decir, una serie de actividades coordinadas e interrelacionadas entre sí que deben ejecutarse para alcanzar un fin

específico” (p.12). En la Guía del PMBOK no importa si son muchas o pocas etapas las que componen un proceso, ya que el número de etapas varía en función de las variables presentes en cada caso particular participantes, como la complejidad de las tareas, los plazos de entrega, el financiamiento, entre otros.

Asimismo, este conjunto de mejores prácticas establece que los contenidos expuestos deben ser adaptados a las peculiaridades de cada proyecto, otorgando cierta flexibilidad técnica, pero siempre pasando por los cinco (5) grupos procesos de gestión de proyectos, a saber inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Según este enfoque los proyectos pasan de una fase a otra conforme avanzan en su desarrollo hasta la fase de control. Si el control es positivo cuando llegan a ella, el proyecto avanza hasta el cierre. En caso contrario, el proyecto se debe replanificar y volver a ejecutar, que es justamente lo que ocurre en la granja de minería de criptomonedas.

Las fallas en los procesos relacionados a la adecuación del espacio, instalación y mantenimiento de los equipos ameritan la aplicación de acciones correctivas que garanticen un control positivo en el negocio y así mantener su continuidad en el tiempo. Por tanto, la solución radica en el establecimiento de un plan y protocolos de mantenimiento que formalicen la realización de las actividades de prevención y corrección de fallas, a la vez que garanticen la plena operatividad de los equipos.

AREAS DE CONOCIMIENTO Y PROCESOS:

Es importante destacar que la Guía del PMBOK 6ta edición (2017), como referencia de las buenas prácticas en la gestión de proyectos, permite cierta flexibilidad para adecuarse a las realidades de cada proyecto, por lo que es aplicable para el establecimiento de un plan y protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de minería de criptomonedas.

De esta forma la metodología a implementar, tomara en cuenta 8 áreas del conocimiento y 19 procesos relacionados a dichas áreas. El orden de ejecución de dichos procesos para el presente trabajo es el siguiente:

Figura 2: Orden de ejecución de los procesos en el desarrollo del TEG



Fuente: Elaboración Propia (2020)

El plan de mantenimiento se establece con una duración de dos (2) años, debido a que ese es el periodo estimado por los fabricantes de los equipos para la duración de los equipos después de procesos de mantenimiento profundo, tanto a nivel preventivo como correctivo. El plan de acción a tomar es realizar el cambio de partes de los equipos de minera luego del primer año de ejecución del plan de mantenimiento para lograr de esta forma la operatividad de los equipos y por ende la continuidad del negocio de la granja de criptomonedas.

CUADRO DE VARIABLES POR OBJETIVOS

Las variables se refieren a los elementos básicos que se derivan de los objetivos específicos del estudio que implique investigación de campo. Para Tamayo y Tamayo (2008) estas consisten en “un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica la capacidad de asumir distintos valores ya sea cuantitativo o cualitativo” (p.109). En otras palabras, las variables con características con capacidades de asumir distintos valores, ya sea cualitativa o cuantitativamente y están incorporadas en los objetivos específicos.

La Operacionalización de variables se realiza para articular los objetivos de la investigación con los instrumentos de recolección de la información, donde se definen las dimensiones de las variables y se establecen los indicadores para elaborar los ítems que utilizados en los instrumentos. La tabla 6 hace referencia al sistema de variables de la presente investigación.

Tabla 6. Operacionalización de Variables

Objetivo General: Establecer un plan y protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.

Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
Determinar las características de los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Características de los equipos	Características Técnicas	Marca Procesador Capacidad	Inventario de Equipos	N/A
		Características Operativas	Rendimiento Consumo de Energía Repuestos	Manual del Fabricante	N/A
Analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Condiciones de Funcionamiento	Instalaciones	Infraestructura Suministro de Energía Seguridad	Check List	1 2 3
		Entorno de Funcionamiento	Disposición Complementos Limpieza		4 5 6
Determinar las fallas típicas en los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Fallas Típicas	Fallas de Hardware	Conexión Cableado Estructura Flujo de Energía Sistema de Enfriamiento	Encuesta	1 2 3 4 5
		Fallas de Software	Conectividad a internet Arranque Sistema Operativo Procesamiento de Datos		6 7 8 9
Desarrollar un plan y protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas,	Alcance	Alcance del proyecto	Dirección Constitución Activos Documentación	EDT	

Objetivos Específicos	VARIABLES	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Cronograma	Gestión del Cronograma	Actividades Secuencias Duración Hitos	Cronograma del proyecto	
	Costos	Estimación de Costos	Costos Directos Costos Indirectos Presupuesto Financiamiento Calendario	Estimación bottom-up	
	Calidad	Aseguramiento de la Calidad	Prevención Inspección	Check-list de mantenimiento (preventivo)	
		Control de Calidad	Trabajo de Conformidad Trabajo de No Conformidad	Hoja de servicio (Correctivo)	
	Recursos	Estimación de Recursos	Recursos humanos Recursos técnicos Recursos financieros	Estimación de recursos	
	Comunicaciones	Gestión de Comunicaciones	Comunicaciones Internas Comunicaciones Externas	Plan de comunicaciones	
	Interesados	Análisis de Interesados	Rol Influencia Impacto Interés	Mapa de stakeholders	

Fuente: Elaboración Propia (2020)

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de los distintos instrumentos para obtener respuestas las características y condiciones de funcionamiento de la granja de minería de criptomonedas, así como a la determinación de las fallas típicas que se presentan en los equipos de la misma. Vale la pena destacar que los instrumentos se eligieron de acuerdo a su idoneidad para dar respuestas a los objetivos de la investigación. A efectos de facilitar la presentación de resultados las tablas y los gráficos correspondientes a cada uno de los ítems de la encuesta se encuentran adjuntos en el apéndice del trabajo.

Los resultados se presentan de acuerdo a los objetivos establecidos en el trabajo, a fines de hacer mucho más fácil la comprensión y evaluación del estudio.

Objetivo Específico 1. Determinar las características de los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.

Para este objetivo se identificó como variable a las características de los equipos, las cuales se evaluaron en dos (2) dimensiones, a saber las características técnicas y las características operativas.

Características Técnicas

La primera dimensión se analizó a través del uso de un inventario de equipos, cuyos resultados pueden observarse en la tabla 6. Se logró contabilizar seiscientos treinta (630) equipos de minado de criptomonedas, perteneciendo la totalidad de ellos a la marca taiwanesa Gigabyte. En esencia cada equipo se conforma de seis (6) tarjetas de video marca Gigabyte edición RX 580 Mining Edition 8GB x 6, una (1) tarjeta madre marca Gigabyte modelo H110-D3A, dos (2) fuentes de poder de 700W marca Gigabyte modelo GP-B77H x 2, una (1) memoria RAM marca Kingston modelo Black DDR4 4GB, un (1) procesador marca Intel Celeron modelo G3930 2.9 GHZ, un (1) disco SSD marca Kingston modelo A400

120 GB y seis (6) PCI marca Riser modelo Adapter x 6. La uniformidad en los equipos es favorable para la generación de protocolos de mantenimiento, ya que atienden a los mismos requerimientos y especificaciones.

Los equipos tienen una capacidad de minado original de 27 MH/segundo, pero a causa de algunos problemas de funcionamiento, deficiencias en la instalación de la granja y la presencia de ciertos fallos han mermado actualmente hasta tener, en promedio, una capacidad operativa de 30 MH/segundo, lo que evidencia la necesidad de fijar condiciones para la aplicación de un plan de mantenimiento en la granja.

Tabla 7. Equipos y Elementos Técnicos ubicados en la granja de minería.

Equipo	Unidades	Unidades Defectuosas
Tarjeta de Video GIGABYTE RX 580 <i>Mining Edition</i> 8GB	3780	1730
Tarjeta Madre GIGABYTE H110-D3A	630	20
Fuente de Poder 700W GIGABYTE GP-B77H x 2	1260	15
Memoria RAM Kingston Black DDR4 4GB	630	0
Procesador Intel Celeron G3930 2.9 GHZ	630	0
Disco SSD Kingston A400 120 GB	630	0
PCI <i>Riser Adapter</i> x 6	3780	0

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Características Operativas

La segunda dimensión del primer objetivo específico se evaluó a través de la revisión del manual del fabricante para cada uno de los componentes de los equipos de la granja. Es necesario aclarar, sin embargo, que esta dimensión responde a la capacidad de cada equipo una vez que se han integrado todos los componentes evaluados en el aspecto anterior.

En materia de rendimiento vale la pena indicar que cada uno los seiscientos treinta (630) equipos poseen seis (6) tarjetas de video, lo que da un total de 3.780 tarjetas de video en la granja. El rendimiento estándar de la granja, por tanto, debería ser de 113.4 GH/segundo, pero el rendimiento actualmente es de 63.23 GH/segundo, lo que significa una merma de 55,76% en este indicador, lo que expresa la necesidad inmediata de realizar mantenimiento permanente a los equipos. En cuanto al consumo de energía, este se encuentra cifrado en 7 amperios por equipo, con un voltaje de 220V, pero se lograron visualizar ciento noventa y seis (196) equipos que superan este estándar, lo cual sugiere problemas o fallas técnicas en los mismos.

Por último, el análisis determinó que existe disponibilidad de repuestos en el mercado para los equipos de la granja, lo cual se pudo corroborar en virtud de que la marca Gigabyte es una de las más populares en el minado de criptomonedas y existe una amplia presencia de distribuidores de sus piezas y componentes en Venezuela, lo cual es un aspecto clave para actividades de mantenimiento, sustitución y reposición de piezas o componentes.

Objetivo Específico 2. Analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo

Para dar respuestas al segundo objetivo específico se utilizó un *check list* o lista de chequeo, conformada por seis (6) ítems, los cuales coinciden con los indicadores para evaluar la variable condiciones de funcionamiento en sus dimensiones de instalaciones y entorno de funcionamiento. Los resultados de la lista de chequeo se encuentran en la tabla 8. Nuevamente las respuestas de los cuatro técnicos coinciden, tomando en cuenta lo siguiente:

Para la **primera pregunta**, si consideraban que la infraestructura era adecuada para el funcionamiento de los equipos, indicaron que no, dado que las

instalaciones tienen espacios abiertos, techo alto y demasiada iluminación natural, lo que impide trabajar de manera segura y adecuada.

En cuanto a la **segunda pregunta** de la lista de chequeo, se consultó a los cuatro técnicos acerca de la estabilidad del suministro de energía en la granja, a lo cual coincidieron que el suministro es inestable, dependiente del sistema eléctrico nacional y ausencia de planta eléctrica.

Para la **tercera pregunta** de la lista de chequeo, se verifica la seguridad en las instalaciones de la granja contra robos, los cuatro técnicos consultados indicaron que existen unos bajos niveles de seguridad dentro y fuera de las instalaciones de la granja, consideran necesario reforzar la seguridad.

En cuanto a la **cuarta pregunta** de la lista de chequeo, se refiere a la correcta disposición física de los equipos en la granja, a lo cual respondieron los cuatro técnicos que la disposición de los equipos es la adecuada, ya que se encuentran en racks localizados juntos a las paredes del galpón.

En la **quinta pregunta**, se les consultó a los cuatro técnicos, con relación a la adecuación de los complementos para el funcionamiento de los equipos de minería, y se obtuvo como respuesta unánime que existe una ausencia de aire acondicionado, la iluminación artificial es inadecuada y no hay planta eléctrica, con el riesgo de recalentamiento de los equipos.

En cuanto a la **sexta pregunta** respecto de si la limpieza y rectificación de la granja está ajustada a los requerimientos de los equipos de minería, los cuatro técnicos respondieron que hay un exceso de polvo y presencia de insectos en las instalaciones de la granja, por lo que los equipos no se encuentran a buen resguardo.

Tabla 8. Lista de chequeo de Verificación de Condiciones de Funcionamiento.

N°	ÍTEMS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Infraestructura adecuada para el funcionamiento de los equipos		X	Instalaciones con espacios abiertos, techo alto y demasiada iluminación natural
2	Suministro estable de energía a la granja		X	Suministro inestable, dependiente del sistema eléctrico nacional y ausencia de planta eléctrica
3	Seguridad en las instalaciones de la granja contra robos		X	Bajos niveles de seguridad dentro y fuera de las instalaciones de la granja
4	Disposición física correcta de los equipos en la granja	X		Equipos colocados en racks localizados juntos a las paredes del galpón en forma adecuada
5	Complementos adecuados para el funcionamiento de los equipos de minería		X	Ausencia de aire acondicionado, iluminación artificial óptima y planta eléctrica
6	Limpieza y rectificación de la granja ajustada a los requerimientos de los equipos de minería		X	Exceso de polvo y presencia de insectos en las instalaciones de la granja

Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la dimensión instalaciones se pudo determinar que no es adecuada la infraestructura de la granja actualmente, pues algunos de sus espacios no se han logrado ajustar a los requerimientos mínimos óptimos para la minería de criptomonedas. El establecimiento es un galpón de seiscientos (600) metros cuadrados aproximadamente, con más de veinte (20) años de construcción, numerosos espacios abiertos, techo alto y una iluminación natural demasiado fuerte que afecta el rendimiento de los equipos. De hecho, si no se ajustan las condiciones de la infraestructura será necesario incrementar las labores de mantenimiento en el tiempo, pues el deterioro de los equipos posiblemente se acelere.

Asimismo, se visualizó que no hay un suministro estable de energía eléctrica en la granja. Al no contar con planta eléctrica, los equipos se ven vulnerables ante los altibajos en el abastecimiento de energía. Esto ha afectado el rendimiento de numerosos equipos, quemando algunas fuentes de poder y ventiladores que evitan el calentamiento de las tarjetas de video. Este asunto delicado que amerita ser contemplado en el plan y protocolos de mantenimiento.

En el apartado de la seguridad se cotejó debilidades en este asunto, pues el galpón cuenta con espacios abiertos y el perímetro de la granja se encuentra bastante sensible a eventos inesperados o actos delictivos que conlleven el hurto o asalto de aparatos y equipos costosos pero altamente demandados a nivel mundial, con la respectiva pérdida de las inversiones realizadas.

En la dimensión entorno de funcionamiento, se observó una adecuada disposición de los equipos dentro de la granja, los cuales se encuentran distribuidos en veintisiete (27) racks, donde cada rack tiene, como máximo, veinticuatro (24) equipos. Estos estándares se ajustan a los recomendados por el fabricante de las máquinas de minería. Asimismo, la mayoría de los racks se encuentran pegados a las paredes del galpón, lo que evita la acumulación de calor en zonas específicas de la granja y facilita la movilidad del personal de mantenimiento. Este aspecto es positivo para el rendimiento de los equipos y ayuda a minimizar las labores de mantenimiento.

Por otro lado, se logró determinar que no hay complementos adecuados para el funcionamiento de los equipos de minería, pues estos aparatos tecnológicos necesitan gozar de condiciones favorables en materia de temperatura, iluminación y suministro eléctrico. Sin embargo, en la granja no hay aire acondicionado, ni planta eléctrica y una iluminación inadecuada por exceso de luz solar en el día, lo que profundiza la necesidad de establecer protocolos de mantenimiento para cubrir parte de estas deficiencias.

Finalmente, se cotejó que no hay una limpieza en la granja que se ajuste a los requerimientos de los equipos de minería, pues las instalaciones deberían ser cerradas para evitar la entrada de animales e insectos, donde el polvo sea escaso y se mantenga un ambiente refrigerado que mantenga la temperatura de los equipos a un nivel óptimo menor de 30 grados centígrados. En cambio, las condiciones actuales de la estructura favorecen la entrada de polvo e insectos, lo

que ha generado numerosos cortocircuitos en equipos que son de naturaleza delicada y que se incrementan las labores de mantenimiento a realizar.

Objetivo Específico 3. Determinar las fallas típicas en los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo

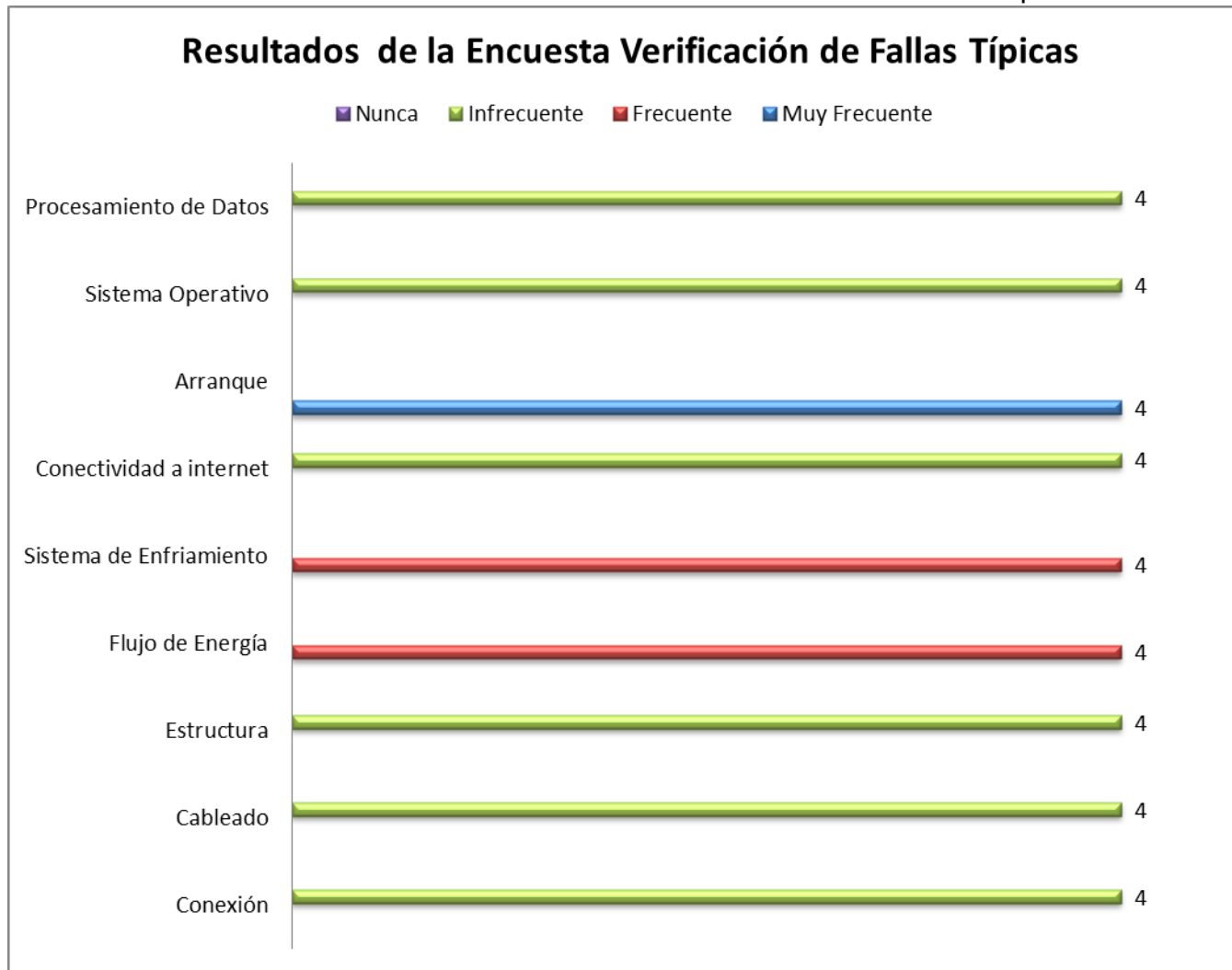
Este objetivo fue abordado en la variable fallas típicas, visualizada desde las dimensiones de fallas de hardware y fallas de software. Para ello se aplicó una encuesta al personal de mantenimiento que labora en la granja, quienes respondieron a un cuestionario de nueve (9) ítems en función de la frecuencia de fallas en ciertos indicadores previamente establecidos.

La tabla 9 muestra el resumen de los resultados obtenidos, donde se observa que los cuatro técnicos entrevistados coinciden en las respuestas de tal forma que se obtuvo una frecuencia final de fallas en cada ítem. Es necesario destacar que los números reflejan la frecuencia en la que ocurren fallas en los elementos del hardware y software de los equipos de minería de criptomonedas de la granja, sabiendo que 1=Muy Frecuente, 2=Frecuente, 3=Infrecuente y 4=Nunca.

Tabla 9. Resumen de la Encuesta de Verificación de Fallas Típicas.

N°	ÍTEMS	Muy Frecuente	Frecuente	Infrecuente	Nunca
1	Conexión			X	
2	Cableado			X	
3	Estructura			X	
4	Flujo de Energía		X		
5	Sistema de Enfriamiento		X		
6	Conectividad a internet			X	
7	Arranque	X			
8	Sistema Operativo			X	
9	Procesamiento de Datos			X	

Gráfico 1. Resultados de la encuesta de Verificación de Fallas Típicas



Fuente: Elaboración Propia (2020)

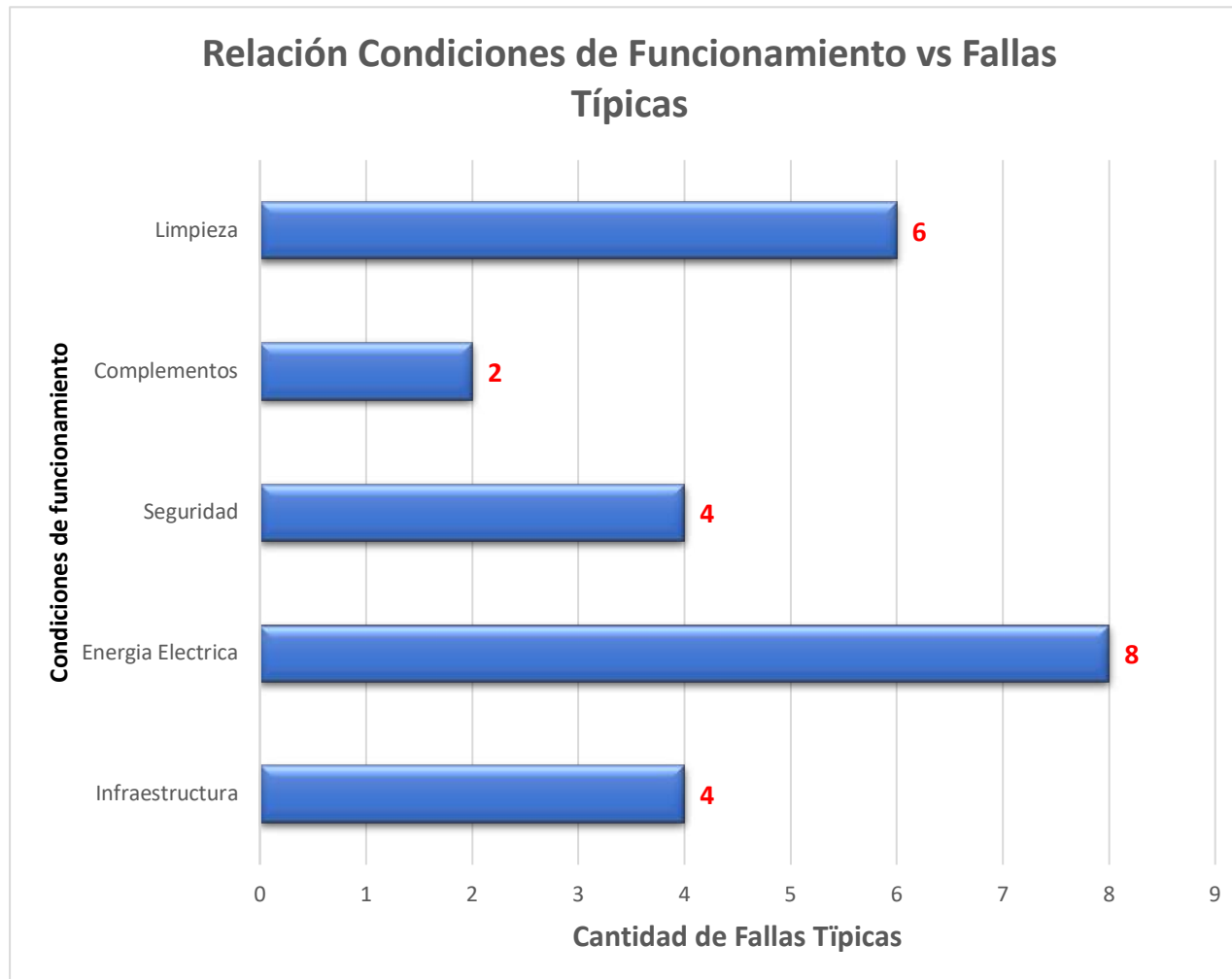
Los resultados indican que las fallas de arranque en los equipos de la granja presentan una muy alta frecuencia, mientras que las fallas de flujo de energía y sistema de enfriamiento (ventiladores y fans) ocurren de manera frecuente. Por tanto se observa que las fallas de arranque se originan como consecuencia de las fallas presentadas en el suministro eléctrico; más adelante en el análisis de riesgo se expone este punto de manera más detallada. Asimismo, el resto de los elementos de hardware y software, como conexión, cableado, estructura (aparataje), conectividad a internet, sistema operativo y procesamiento de datos poseen fallas de forma poco frecuente en el tiempo.

Tal como se expresó en el párrafo anterior, en concreto el tema de las fallas se observó que hay alguna vinculación entre las fallas de arranque y las de suministro de energía, lo cual afecta a las fuentes de poder, las tarjetas madres, las memorias RAM y los discos SSD de los equipos de la granja.

Al haber determinado los elementos que poseen mayor ocurrencia de fallas se facilita el establecimiento de protocolos dedicados abordar las situaciones problemáticas para cada los equipos de la granja de minería de criptomonedas en estudio, a la vez que identifican parte de los recursos necesarios para su abordaje y solución.

En el grafico a continuación se presenta la relación entre las condiciones de funcionamiento como origen de las fallas típicas:

Gráfico 2. Relación entre las condiciones de funcionamiento como origen de las fallas típicas



Fuente: Elaboración Propia (2020)

CAPÍTULO V. DESARROLLO Y PROPUESTA

En este capítulo se presenta el desarrollo del plan y protocolo de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas basado en las áreas de conocimiento y procesos tomados de la Guía del PMBOK versión 6 (2017).

Objetivo Específico 1.

Determinar las características de los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.

Para este objetivo se identificó como variable a las características de los equipos, las cuales se evaluaron en dos (2) dimensiones, a saber las características técnicas y las características operativas.

Características Técnicas

La primera dimensión se analizó a través del uso de un inventario de equipos, cuyos resultados pueden observarse en la tabla 6. Se logró contabilizar seiscientos treinta (630) equipos de minado de criptomonedas, perteneciendo la totalidad de ellos a la marca taiwanesa Gigabyte. En esencia cada equipo se conforma de seis (6) tarjetas de video marca Gigabyte edición RX 580 Mining Edition 8GB x 6, una (1) tarjeta madre marca Gigabyte modelo H110-D3A, dos (2) fuentes de poder de 700W marca Gigabyte modelo GP-B77H x 2, una (1) memoria RAM marca Kingston modelo Black DDR4 4GB, un (1) procesador marca Intel Celeron modelo G3930 2.9 GHZ, un (1) disco SSD marca Kingston modelo A400 120 GB y seis (6) PCI marca Riser modelo Adapter x 6. La uniformidad en los equipos es favorable para la generación de protocolos de mantenimiento, ya que atienden a los mismos requerimientos y especificaciones.

Los equipos tienen una capacidad de minado original de 27 MH/segundo, pero a causa de algunos problemas de funcionamiento, deficiencias en la

instalación de la granja y la presencia de ciertos fallos han mermado actualmente hasta tener, en promedio, una capacidad operativa de 30 MH/segundo, lo que evidencia la necesidad de fijar condiciones para la aplicación de un plan de mantenimiento en la granja.

Tabla 10: Equipos y Elementos Técnicos ubicados en la granja de minería.

Equipo	Unidades	Unidades Defectuosas
Tarjeta de Video GIGABYTE RX 580 Mining Edition 8GB x 6	3780	1730
Tarjeta Madre GIGABYTE H110-D3A	630	20
Fuente de Poder 700W GIGABYTE GP-B77H x 2	1260	15
Memoria RAM Kingston Black DDR4 4GB	630	0
Procesador Intel Celeron G3930 2.9 GHZ	630	0
Disco SSD Kingston A400 120 GB	630	0
PCI Riser Adapter x 6	3780	0

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Características Operativas

La segunda dimensión del primer objetivo específico se evaluó a través de la revisión del manual del fabricante para cada uno de los componentes de los equipos de la granja. Es necesario aclarar, sin embargo, que esta dimensión responde a la capacidad de cada equipo una vez que se han integrado todos los componentes evaluados en el aspecto anterior.

En materia de rendimiento vale la pena indicar que cada uno los seiscientos treinta (630) equipos poseen 6 GPU, lo que da un total de 3.780 GPU en la granja. El rendimiento estándar de la granja, por tanto, debería ser de 113.4 GH/segundo, pero el rendimiento actualmente es de 63.23 GH/segundo, lo que significa una merma de 55,76% en este indicador, lo que expresa la necesidad inmediata de realizar mantenimiento permanente a los equipos. En cuanto al consumo de energía, este se encuentra cifrado en 7 amperios por equipo, con un voltaje de

220V, pero se lograron visualizar ciento noventa y seis (196) equipos que superan este estándar, lo cual sugiere problemas o fallas técnicas en los mismos.

Objetivo Específico 2.

Analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo

Para dar respuestas al segundo objetivo específico se utilizó un *check list* o lista de chequeo, conformada por seis (6) ítems, de acuerdo a los resultados señalados en el capítulo anterior, donde se observó la coincidencia en las respuestas de los técnicos entrevistados; esta lista de chequeo se relaciona con los indicadores para evaluar la variable condiciones de funcionamiento en sus dimensiones de instalaciones y entorno de funcionamiento. Los resultados de la lista de chequeo se encuentran en la tabla 11.

Tabla 11. Lista de chequeo con los resultados de Verificación de Condiciones de Funcionamiento.

N°	ÍTEMS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Infraestructura adecuada para el funcionamiento de los equipos		X	Instalaciones con espacios abiertos, techo alto y demasiada iluminación natural
2	Suministro estable de energía a la granja		X	Suministro inestable, dependiente del sistema eléctrico nacional y ausencia de planta eléctrica
3	Seguridad en las instalaciones de la granja contra robos		X	Bajos niveles de seguridad dentro y fuera de las instalaciones de la granja
4	Disposición física correcta de los equipos en la granja	X		Equipos colocados en racks localizados juntos a las paredes del galpón en forma adecuada
5	Complementos adecuados para el funcionamiento de los equipos de minería		X	Ausencia de aire acondicionado, iluminación artificial óptima y planta eléctrica
6	Limpieza y rectificación de la granja ajustada a los requerimientos de los equipos de minería		X	Exceso de polvo y presencia de insectos en las instalaciones de la granja

Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la dimensión instalaciones se pudo determinar que no es adecuada la infraestructura de la granja actualmente, pues algunos de sus espacios no se han logrado ajustar a los requerimientos mínimos óptimos para la minería de criptomonedas. El establecimiento es un galpón de seiscientos (600) metros cuadrados aproximadamente, con más de veinte (20) años de construcción, numerosos espacios abiertos, techo alto y una iluminación natural demasiado fuerte que afecta el rendimiento de los equipos. De hecho, si no se ajustan las condiciones de la infraestructura será necesario incrementar las labores de mantenimiento en el tiempo, pues el deterioro de los equipos posiblemente se acelere.

Asimismo, se visualizó que no hay un suministro estable de energía eléctrica en la granja. Al no contar con planta eléctrica, los equipos se ven vulnerables ante los altibajos en el abastecimiento de energía, especialmente en los periodos donde ocurren apagones, dicha información ha sido verificada a través de los datos estadísticos ofrecidos por el sistema operativo de gestión de la granja. Esto ha afectado el rendimiento de numerosos equipos, quemando algunas fuentes de poder y ventiladores que evitan el calentamiento de las tarjetas de video.

En la dimensión entorno de funcionamiento, se observó una adecuada disposición de los equipos dentro de la granja, los cuales se encuentran distribuidos en veintisiete (27) racks, donde cada rack tiene, como máximo, veinticuatro (24) equipos. Estos estándares se ajustan a los recomendados por el fabricante de las máquinas de minería. Asimismo, la mayoría de los racks se encuentran alejados a las paredes del galpón, lo que evita la acumulación de calor en zonas específicas de la granja y facilita la movilidad del personal de mantenimiento. Este aspecto es positivo para el rendimiento de los equipos y ayuda a optimizar las labores de mantenimiento.

Por otro lado, se logró determinar que no hay complementos adecuados para el funcionamiento de los equipos de minería, pues estos aparatos tecnológicos necesitan gozar de condiciones favorables en materia de temperatura, iluminación y suministro eléctrico. Sin embargo, en la granja no hay sistema de enfriamiento, ni planta eléctrica y una iluminación inadecuada por exceso de luz solar en el día, lo que profundiza la necesidad de establecer protocolos de mantenimiento para subsanar parte de estas deficiencias.

Finalmente, se cotejó que no hay una limpieza en la granja que se ajuste a los requerimientos de los equipos de minería, pues las instalaciones deberían ser cerradas para evitar la entrada de animales e insectos, donde el polvo sea escaso y se mantenga un ambiente refrigerado que mantenga la temperatura de los equipos a un nivel óptimo menor de 30 grados centígrados. En cambio, las condiciones actuales de la estructura favorecen la entrada de polvo e insectos, lo que ha generado numerosos cortocircuitos en equipos que son de naturaleza delicada y que se incrementan las labores de mantenimiento a realizar.

Objetivo Específico 3.

Determinar las fallas típicas en los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo

Este objetivo fue abordado en la variable fallas típicas, visualizada desde las dimensiones de fallas de hardware y fallas de software. Para ello se aplicó una encuesta al personal de mantenimiento que labora en la granja, quienes respondieron a un cuestionario de nueve (9) ítems en función de la frecuencia de fallas en ciertos indicadores previamente establecidos.

La tabla 12 muestra el resumen de los resultados obtenidos, donde se promediaron las respuestas obtenidas para obtener una frecuencia final de fallas en cada ítem. Es necesario destacar que los números reflejan la frecuencia en la que ocurren fallas en los elementos del hardware y software de los equipos de

minería de criptomonedas de la granja, sabiendo que 1=Muy Frecuente, 2=Frecuente, 3=Infrecuente y 4=Nunca.

Tabla 12. Resumen de la Encuesta de Verificación de Fallas Típicas.

N°	ÍTEMS	Muy Frecuente	Frecuente	Infrecuente	Nunca
1	Conexión			X	
2	Cableado			X	
3	Estructura			X	
4	Flujo de Energía		X		
5	Sistema de Enfriamiento		X		
6	Conectividad a internet			X	
7	Arranque	X			
8	Sistema Operativo			X	
9	Procesamiento de Datos			X	

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Los resultados indican que las fallas de arranque en los equipos de la granja son las que sufren una muy alta frecuencia, mientras que las fallas de flujo de energía y sistema de enfriamiento (ventiladores y fanes) ocurren de manera frecuente. Asimismo, el resto de los elementos de hardware y software, como conexión, cableado, estructura (aparataje), conectividad a internet, sistema operativo y procesamiento de datos poseen fallas de forma infrecuente en el tiempo. Las tablas y gráficos para cada ítem se encuentran en el apéndice del trabajo.

Profundizando el tema de las fallas se observó que hay alguna vinculación entre las fallas de arranque y las de suministro de energía, lo cual afecta a las fuentes de poder, las tarjetas madres, las memorias RAM y los discos SSD de los equipos de la granja.

Al haber determinado los elementos que poseen mayor ocurrencia de fallas se facilita el establecimiento de protocolos dedicados a abordar las situaciones

problemáticas para cada los equipos de la granja de minería de criptomonedas en estudio, a la vez que identifican parte de los recursos necesarios para su abordaje y solución.

Objetivo específico 4.

Desarrollar un plan y protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo.

1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

El desarrollo del Acta de constitución del proyecto tuvo como objetivo formalizar el inicio del proyecto y los niveles de autoridad que tendrá el gerente del proyecto durante el desarrollo del mismo.

A continuación se presenta Acta de Constitución del proyecto:

Información del proyecto

Datos

Empresa / Organización	Alcaparra Labs C.A.
Proyecto	PLAN DE MANTENIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO DE UNA GRANJA DE CRIPTOMONEDAS, UBICADA EN VALENCIA, ESTADO CARABOBO
Fecha de preparación	20/02/2020
Cliente	Inversionistas Granja de Criptomonedas
Patrocinador principal	Inversionista #1
Gerente de proyecto	Luis Díaz

Patrocinador / Patrocinadores

Nombre	Cargo	Departamento / División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
Inversionista #1	Inversionista	N/A	N/A

Propósito y justificación del proyecto

Para evitar la obsolescencia y la ineficiencia cuando el uso de equipos tecnológicos representa la esencia del negocio, es vital contar con herramientas que garanticen la permanente adecuación a los cambios y desafíos que ofrece el entorno, especialmente cuando la sustitución de dispositivos técnicos resulta costosa y compleja. Es por ello que la formalización de procesos, especialmente aquellos asociados a garantizar el ritmo productivo y evitar mermas en el rendimiento, se antoja como una actividad clave para el futuro económico.

La importancia de este trabajo radica en el hecho de si se logran aplicar el plan y los protocolos adecuados se garantizan efectivos procesos de mantenimiento de los equipos, lo cual facilitará mantener importantes niveles de rendimiento en los mismos, minimizar las inversiones en materia de reposición de los dispositivos. De hecho, los inversionistas de la granja han mostrado preocupación por las continuas fallas y el tiempo que han estado fuera de servicio algunos equipos hasta la fecha, por lo que piden el establecimiento de límites para los servicios de mantenimiento como requerimiento para la continuidad de negocio.

Entregables

- Protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo
- Plan para el acondicionamiento de la granja
- Presupuesto para el acondicionamiento de la granja
- Plan de comunicación
- Hoja de servicio

Requerimientos de alto nivel

- Realizar mantenimiento trimestral a 660 maquinas
- Mantener las maquinas funcionando en su totalidad y a un mínimo de 95% de capacidad instalada
- Acondicionar la granja para su funcionamiento en óptimas condiciones
- Establecer un costo de inversión bajo

Objetivos

Objetivo	Indicador de éxito
Determinar las características de los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Listado con características de los equipos
Analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Lista de chequeo con condiciones de Funcionamiento
Determinar las fallas típicas en los equipos que conforman una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Listado con caracterización de Fallas Típicas
Desarrollar un plan y protocolos de mantenimiento para una granja de criptomonedas, ubicada en Valencia, Estado Carabobo	Plan y Protocolos de Mantenimiento

Riesgos iniciales de alto nivel

- Decrecimiento del valor de la criptomoneda lo que ocasionaría un desanimo en los inversionistas a inyectar más capital
- Fallas en el sistema eléctrico
- Fallas en el servicio de internet
- Riesgo de incendio

Cronograma de hitos principales

Hito	Fecha tope
Establecer lista de proveedores	16-03-2020
Compra de materiales	01-05-2020
Compra de repuestos	14-06-2020
Realizar protocolos de mantenimiento	10-04-2020
Realizar mantenimiento preventivo a toda la granja	20-05-2020

Presupuesto inicial asignado

El presupuesto inicial planteado para el proyecto es de \$80.000

Lista de Interesados (stakeholders)

Nombre	Cargo	Departamento / División
Inversionista #1	Sponsor	Dueño de parte de la granja e inversionista
Inversionista #2	Cliente	Dueño de la mayor parte de la granja e inversionista
Inversionista #3	Cliente	Dueño de parte de la granja e inversionista. Hijo de Inversionista #2
Inversionista #4	Cliente	Dueño de parte de la granja e inversionista
Asesor #1	Asesor externo	Ingeniero y yerno de Inversionista #4
Técnico #1	Técnico	Ingeniero Técnico de la granja desde el inicio del proyecto
Técnico #2	Técnico	Técnico de la granja
Técnico #3	Técnico	Técnico de la granja
Administrador	Interesado	Administrador Financiero
Técnico #4	Técnico	Técnico de la granja in situ
Ingeniero Electrico	Outsourcing	Ingeniero Electricista encargado de la parte eléctrica

Requisitos de aprobación del proyecto

- Reparación de todas las maquinas dañadas
- Ejecución del mantenimiento preventivo en el total de las máquinas de la granja
- Capacidad de minado de la granja por encima del 80%

Criterios de cierre o cancelación

- Disminución de la capacidad de minado de la granja por debajo del 50%
- Cantidad de equipos dañados mayor al 40%

Quien autoriza o aprueba esta Acta de Constitución del Proyecto

Inversionista #1

Firmas en Conformidad

Nombre	Cargo	Rol del Usuario	Línea de Aprobación	Firma	Fecha
Luis Díaz	Gerente de Proyecto	Líder de Proyecto	Desarrolla		
Inversionista #1	Inversionista	Sponsor del Proyecto	Aprueba		

Fuente Elaboración Propia (2020)

De esta manera se determinan las responsabilidades del proyecto y la persona encargada por parte del cliente de aprobar los cambios en caso de ser necesarios, además de los hitos más importantes dentro del proyecto y los criterios para aprobación, cierre o cancelación del proyecto.

2. Identificar los Interesados

De acuerdo al PMBOK 6ta edición (2017) Identificar a los Interesados es el proceso de identificar periódicamente a los interesados del proyecto así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto.

La identificación de los interesados se realizó de acuerdo a su rol, su influencia, su interés y su impacto en el proyecto. La tabla 14 muestra la lista de interesados en el plan y protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de minería de criptomonedas, los cuales se evaluaron de acuerdo a los indicadores antes mencionados. Aquí destacan las figuras de los clientes, principales interesados en la continuidad del negocio, de donde emergen los nombres de Inversionista #1 e Inversionista #3 como los individuos que mayor influencia, interés e impacto poseen en dentro de las actividades de la granja. Su papel es tan importante que la aplicación de esta propuesta depende en gran medida de su aceptación.

A continuación se presenta la tabla de interesados, resultado de la recopilación y análisis de datos y de las reuniones previas al proyecto.

Tabla 13. Interesados Claves en la granja de minería de criptomonedas.

Nombre	Necesidad del Interesado	Cargo o Rol	Influencia	Interés	Impacto
Inversionista #1	Dueño de parte de la granja e inversionista	Sponsor	Alta	Alto	Alto
Inversionista #2	Dueño de la mayor parte de la granja e inversionista	Cliente	Media	Medio	Alto
Inversionista #3	Dueño de parte de la granja e inversionista. Hijo de Inversionista #2	Cliente	Alta	Alto	Alto
Inversionista #4	Dueño de parte de la granja e inversionista	Cliente	Alta	Medio	Alto
Asesor #1	Ingeniero y yerno de Inversionista #4	Asesor externo	Media	Alto	Medio
Técnico #1	Ingeniero Técnico de la granja desde el inicio del proyecto	Técnico	Baja	Alto	Medio
Técnico #2	Técnico de la granja	Técnico	Baja	Medio	Medio
Técnico #3	Técnico de la granja	Técnico	Baja	Medio	Medio
Administrador	Administrador Financiero	Interesado	Baja	Bajo	Bajo
Técnico #4	Técnico de la granja in situ	Técnico	Baja	Medio	Medio
Ingeniero Electrico	Ingeniero Electricista encargado de la parte eléctrica	Outsourcing	Baja	Bajo	Bajo

Fuente: Elaboración Propia (2020)

3. Planificar la gestión del alcance

El alcance de un proyecto representa la totalidad de los productos que le conforman y sus requisitos o características esenciales. Se utiliza a veces para identificar todo el trabajo necesitado para dar por terminado un proyecto. El alcance se describe en forma gráfica, de acuerdo a la guía PMBOK 6ta edición, a través de la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT), cuya función es organizar y definir, de manera jerárquica, el alcance total aprobado del proyecto según lo declarado en la documentación vigente. Para este caso, la EDT del plan y protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas se encuentra en la figura 20.

Figura 3. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)

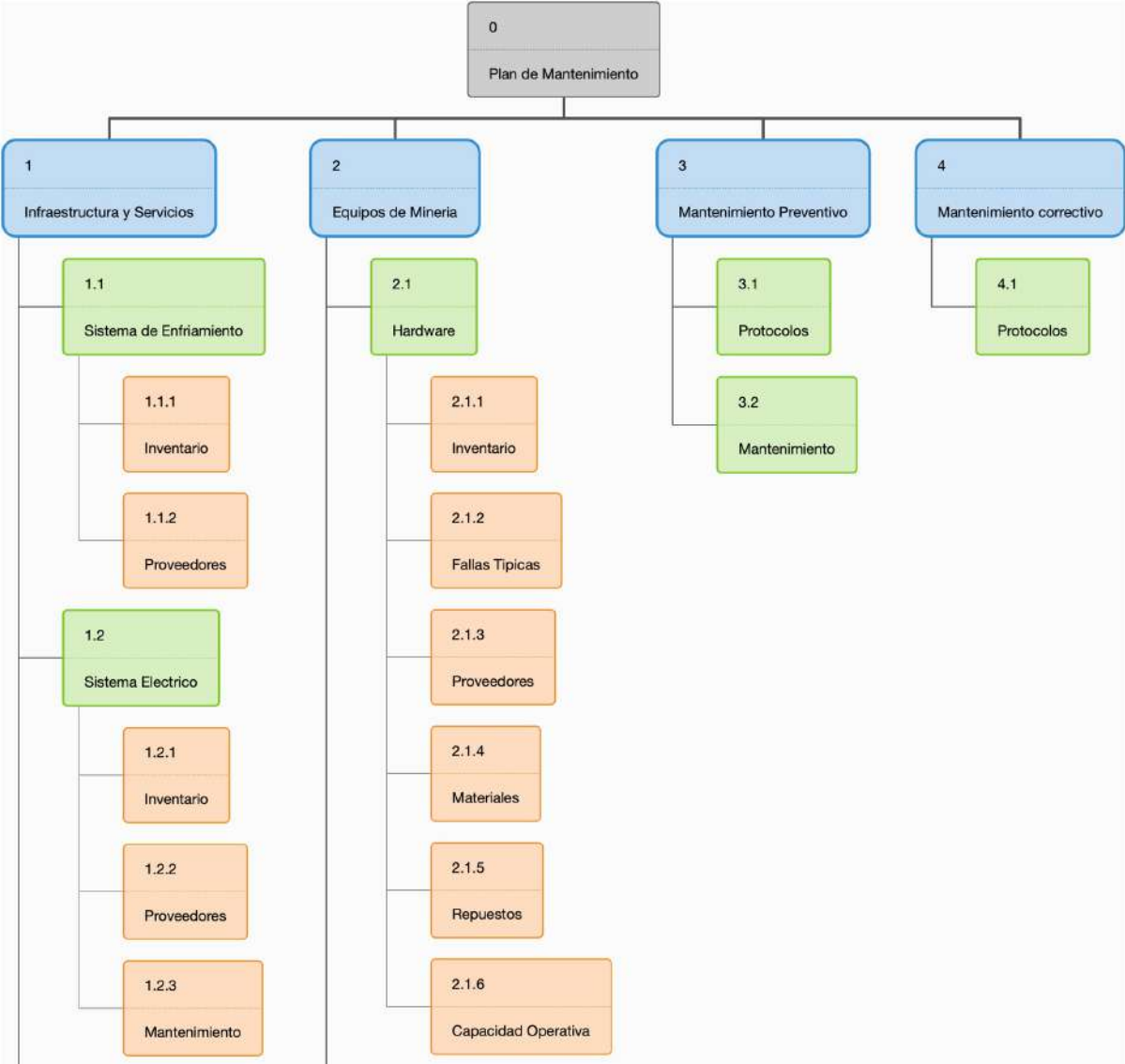
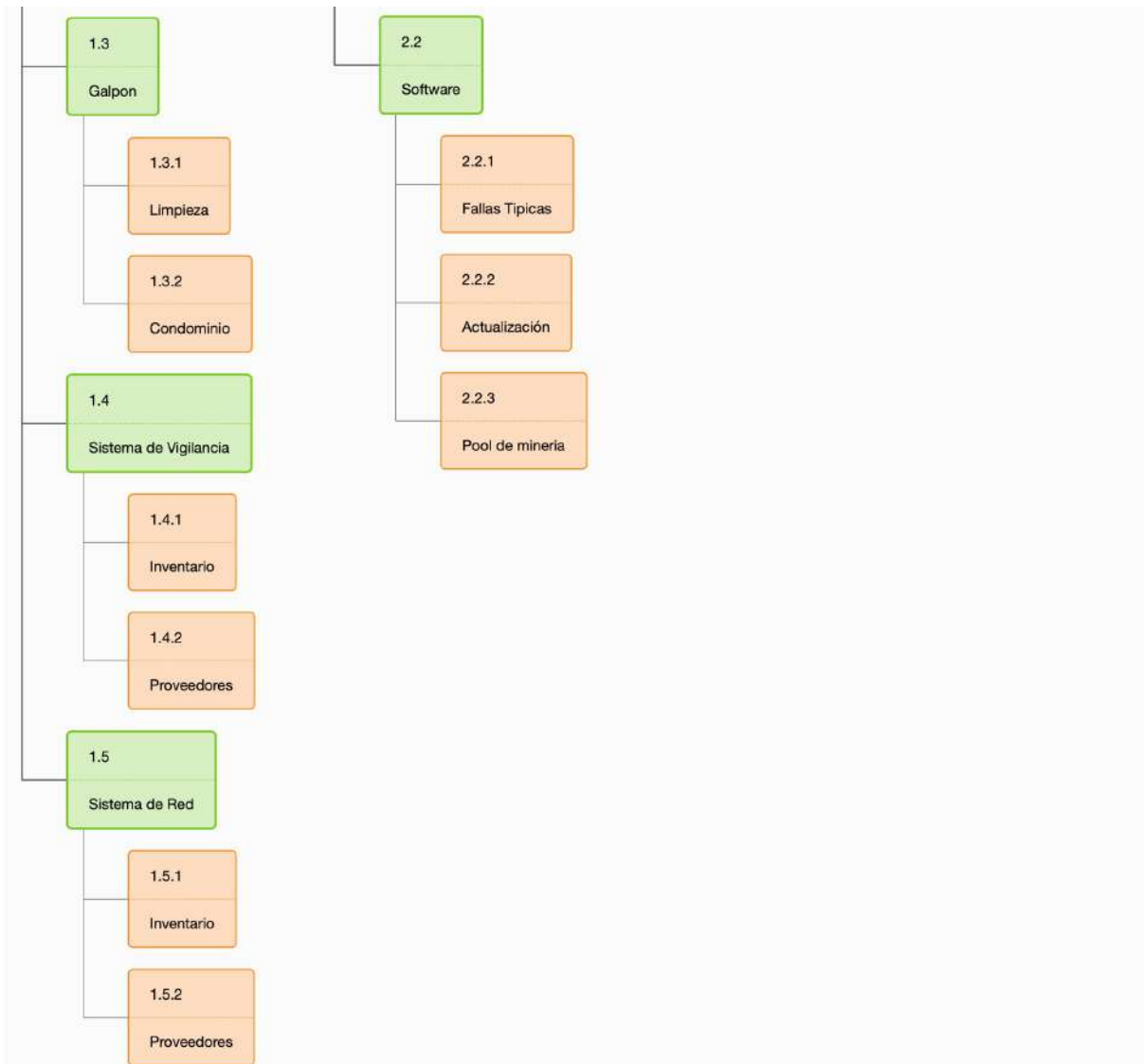


Figura 3. Continuación Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)



Fuente: Elaboración Propia (2020)

4. Planificar la gestión del cronograma

En este punto se incluyen los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto de acuerdo a los lapsos de tiempo pautados previamente. Para ello es vital secuenciar las actividades (algo que ya se realizó con la EDT) en

forma jerárquica y definir los tiempos de ejecución para cada una de ellas. La figura 4, que posee el cronograma de actividades del plan de mantenimiento, muestra la manera en que se va a gestionar el tiempo en esta propuesta.

Figura 4. Cronograma de Actividades

Schedule				
#	Title	Expected Start	Expected End	Resources
0	Plan de Mantenimiento	March 2, 2020	Feb 20, 2021	Soporte Tecnico 1;...
1	Infraestructura y Servicios	March 2, 2020	Nov 30, 2020	Soporte Tecnico 1;...
2	Sistema de Enfriamiento	March 2, 2020	Mar 3, 2020	Soporte Tecnico 1
3	Inventario	March 2, 2020	Mar 2, 2020	Soporte Tecnico 1
4	Levantar inventario de equipos	March 2, 2020	Mar 2, 2020	Soporte Tecnico 1
5	Proveedores	March 2, 2020	Mar 3, 2020	
6	Generar listado de proveedores para mantenimiento de sistema de enfriamiento	March 2, 2020	Mar 3, 2020	
7	Sistema Electrico	March 2, 2020	Nov 30, 2020	Soporte Tecnico 2;...
8	Inventario	March 2, 2020	Mar 2, 2020	Soporte Tecnico 2
9	Levantar inventario de equipos	March 2, 2020	Mar 2, 2020	Soporte Tecnico 2
10	Proveedores	March 3, 2020	Mar 4, 2020	
11	Recolectar informacion de fechas de corte y pago	March 3, 2020	Mar 3, 2020	
12	Establecer listado de proveedores para Sistema Electrico	March 4, 2020	Mar 4, 2020	
13	Mantenimiento	July 30, 2020	Nov 30, 2020	Ing. Electrico
14	Realizar mantenimiento Sistema Electrico 2do cuatrimestre	July 30, 2020	July 30, 2020	Ing. Electrico
15	Realizar mantenimiento Sistema Electrico 3er cuatrimestre	Nov 30, 2020	Nov 30, 2020	Ing. Electrico
16	Galpon	March 2, 2020	Sep 25, 2020	Empresa Limpieza;...
17	Limpieza	March 2, 2020	Sep 25, 2020	Empresa Limpieza
18	Contratar equipo de limpieza	March 2, 2020	Mar 6, 2020	
19	Realizar limpieza de galpon I	Mar 25, 2020	Mar 25, 2020	Empresa Limpieza
20	Realizar limpieza de galpon II	June 25, 2020	Jun 25, 2020	Empresa Limpieza
21	Realizar limpieza de galpon III	Sep 25, 2020	Sep 25, 2020	Empresa Limpieza
22	Condominio	March 2, 2020	Mar 2, 2020	CONDOMINIO
23	Recolectar informacion de contacto y fechas de corte	March 2, 2020	Mar 2, 2020	
24	Pagar condominio	March 2, 2020	Mar 2, 2020	CONDOMINIO
25	Sistema de Vigilancia	March 3, 2020	Mar 4, 2020	Soporte Tecnico 1
26	Inventario	March 3, 2020	Mar 4, 2020	Soporte Tecnico 1
27	Levantar inventario de equipos	March 3, 2020	Mar 4, 2020	Soporte Tecnico 1
28	Proveedores	March 3, 2020	Mar 3, 2020	
29	Establecer listado de proveedores para sistema de vigilancia	March 3, 2020	Mar 3, 2020	
30	Sistema de Red	March 2, 2020	Mar 3, 2020	Soporte Tecnico 2
31	Inventario	March 3, 2020	Mar 3, 2020	Soporte Tecnico 2
32	Levantar inventario de equipos	March 3, 2020	Mar 3, 2020	Soporte Tecnico 2
33	Proveedores	March 2, 2020	Mar 3, 2020	
34	Establecer listado de proveedores para sistema de Red	March 2, 2020	Mar 3, 2020	

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Figura 4. Cronograma de Actividades (cont.)

Schedule

#	Title	Expected Start	Expected End	Resources
35	Equipos de Minería	March 2, 2020	July 14, 2020	Materiales; Repue...
36	Hardware	March 2, 2020	July 14, 2020	Materiales; Repue...
37	Inventario	March 2, 2020	Mar 4, 2020	
38	Levantar inventario de equipos	March 2, 2020	Mar 4, 2020	
39	Fallas Típicas	March 2, 2020	Mar 5, 2020	
40	Realizar encuesta	March 2, 2020	Mar 3, 2020	
41	Procesar resultados de encuesta	March 4, 2020	Mar 4, 2020	
42	Establecer listado de fallas típicas a nivel de hardware	March 5, 2020	Mar 5, 2020	
43	Proveedores	March 6, 2020	Mar 13, 2020	
44	Recolectar información de proveedores	March 6, 2020	Mar 12, 2020	
45	Establecer lista de proveedores de equipos de minería	Mar 13, 2020	Mar 13, 2020	
46	Materiales	March 6, 2020	May 1, 2020	Materiales
47	Realizar listado de materiales	March 6, 2020	Mar 6, 2020	
48	Realizar presupuesto de materiales	March 9, 2020	Mar 10, 2020	
49	Comprar materiales	Mar 11, 2020	May 1, 2020	Materiales
50	Repuestos	March 6, 2020	July 14, 2020	Repuestos equipo...
51	Realizar listado de Repuestos de hardware	March 6, 2020	Mar 6, 2020	
52	Realizar Presupuesto de repuestos	March 9, 2020	Mar 12, 2020	
53	Comprar repuestos	Mar 13, 2020	July 14, 2020	Repuestos equipos...
54	Capacidad Operativa	March 5, 2020	Jun 16, 2020	
55	Realizar cálculos de capacidad operativa	March 5, 2020	Mar 6, 2020	
56	Alcanzar 95% de capacidad operativa	June 16, 2020	Jun 16, 2020	
57	Software	March 2, 2020	Mar 19, 2020	
58	Fallas Típicas	March 2, 2020	Mar 4, 2020	
59	Realizar encuesta	March 2, 2020	Mar 3, 2020	
60	Generar listado de Fallas típicas de software	March 4, 2020	Mar 4, 2020	
61	Actualización	Mar 19, 2020	Mar 19, 2020	
62	Realizar actualización de SO	Mar 19, 2020	Mar 19, 2020	
63	Pool de minería	March 2, 2020	Mar 2, 2020	
64	Generar listado con información de Pool de minería	March 2, 2020	Mar 2, 2020	
65	Mantenimiento Preventivo	March 6, 2020	Feb 20, 2021	
66	Protocolos	March 6, 2020	Mar 24, 2020	
67	Recolectar información acerca de Protocolos de mantenimiento preventivo	March 6, 2020	Mar 10, 2020	
68	Generar Protocolos de Mantenimiento preventivo	Mar 11, 2020	Mar 24, 2020	
69	Mantenimiento	May 20, 2020	Feb 20, 2021	
70	Realizar mantenimiento toda la granja 1er Trimestre	May 20, 2020	May 20, 2020	
71	Realizar mantenimiento toda la granja 2do Trimestre	Aug 20, 2020	Aug 20, 2020	
72	Realizar mantenimiento toda la granja 3er Trimestre	Nov 20, 2020	Nov 20, 2020	
73	Realizar mantenimiento toda la granja 4to Trimestre	Feb 20, 2021	Feb 20, 2021	
74	Mantenimiento correctivo	Mar 25, 2020	Apr 10, 2020	
75	Protocolos	Mar 25, 2020	Apr 10, 2020	
76	Recolectar información acerca de Protocolos de mantenimiento correctivo	Mar 25, 2020	Mar 27, 2020	
77	Generar Protocolos de Mantenimiento correctivo	Mar 30, 2020	April 10, 2020	

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Para las actividades de compra de materiales, debido a su complejidad, se utilizó el método PERT para el cálculo del tiempo. En la numero 14 se observan dichos cálculos.

Tabla 14. Calculo de días para actividades complejas del proyecto bajo método PERT

Actividad	Optimista	Probable	Pesimista	PERT	Var.	Std. Dev.
Comprar Repuestos	45	90	120	87.50	156.25	12.50
Comprar Materiales	15	30	90	37.50	156.25	12.50

Fuente: Elaboración Propia (2020)

5. Planificar la gestión de los costos

Este paso incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Por supuesto, es altamente dependiente del resto de las facetas del proyecto, ya que allí es donde se generan las salidas de dinero.

Para los efectos del plan y los protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de la granja de minería de criptomonedas, los costos se encuentran fundamentalmente asociados a la adquisición de las piezas necesarias para crear un inventario de equipos y elementos técnicos que sirva para sustituir a cada uno de los componentes defectuosos. Esto se debe a que la granja ya cuenta con el equipo humano especializado, las herramientas y los espacios requeridos para ejecutar el plan y cumplir con los protocolos.

La tabla 15 muestra los costos de cada una de las partes de los equipos de minería. Sin embargo, la adquisición de los equipos nuevos se plantea realizar durante un periodo de un (1) año, el mismo lapso que tiene pautado durar el plan. Asimismo, es importante aclarar que a la fecha de hoy (21/01/2020) la granja se encuentra en capacidad de producir 9,6046 Ethereum por día, cuyo valor unitario es de US\$ 167,19, lo que da unos ingresos diarios de US\$ 1.605,79 y mensuales

de US\$ 48.173,7, suficientes para cubrir las inversiones en un trimestre y garantizar la continuidad del negocio en el tiempo. Cabe destacar que la columna margen de fallos viene dada a través del análisis realizado al historial de fallas de los equipos en la granja.

Tabla 15. Costos asociados a la reposición de equipos de la granja

Ítem	Unidades	Costo Unitario	Margen de fallos	Costo Total
Tarjetas Madre	630	\$ 69,99	10%	\$ 4.409,37
Fuentes de Poder	1260	\$ 60,98	20%	\$ 15.366,96
GPU	3780	\$ 239,95	3%	27.210,33
Discos SSD	630	\$ 21,99	5%	692,69
Memoria RAM	630	\$ 18,99	5%	598,19
Risers	3780	\$ 3,5	10%	1.323,00
CPU	630	\$ 43,2	2,5%	680,40
Baterías	630	\$ 0,4	50%	252,00
Fanes	7560	\$ 4,95	20%	7.484,40
Total				58.017,33

Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la figura 5 se muestra la estimación de costos relacionados a las actividades del proyecto durante su ejecución, tomando en cuenta todos los recursos a utilizar.

Figura 5. Cronograma de Actividades (costos)

Budget/Cost Overview				
Traits	Title	Planned Costs	Actual Costs	Expected Costs
	Default Resource			
	Soporte Tecnico 1	USD 2,400.00		USD 2,400.00
	Soporte Tecnico 2	USD 1,800.00		USD 1,800.00
	Ing. Electrico	USD 360.00		USD 360.00
	Fuentes de Poder SA	USD 5,600.00		USD 5,600.00
	MEGANET	USD 3,600.00		USD 3,600.00
	CONDOMINIO	USD 3,000.00		USD 3,000.00
	Empresa Limpieza	USD 240.00		USD 120.00
	Empresa Mantenimiento Refrigeracion	USD 960.00		USD 320.00
	Materiales	USD 5,600.00		USD 5,600.00
	Repuestos equipos de mineria	USD 58,017.33		USD 58,017.33

Fuente: Elaboración Propia (2020)

6. Determinar el presupuesto

De acuerdo a los costos bases del proyecto, generados de la asignación de recursos a las actividades, obtuvimos un monto de \$81.117,33. Se utilizó el método PERT para el cálculo de la reserva del proyecto, tomando en cuenta la desviación estándar; Obteniendo un monto de \$10.600,00.

Figura 6. Planificación de Costos

#	Title	Approved Budget Absolute	Planned Base Costs	Planned Work Costs	Planned Attachment Costs	Planned Costs
1	Infraestructura y Servicios			USD 1,560.00		USD 1,920.00
37	Equipos de Minería			USD 63,617.33		USD 63,617.33
67	Mantenimiento Preventivo					
74	Mantenimiento correctivo					

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Tabla 16. Calculo de reserva del proyecto bajo método PERT

Actividad	Optimista	Probable	Pesimista	PERT	Var.	Std. Dev.
Presupuesto Base	60.600	81.177,33	124.200	84.918,22	112.360.000,00	10.600,00

Fuente: Elaboración Propia (2020)

En la tabla 17 observamos el presupuesto total del proyecto.

Tabla 17. Presupuesto total del proyecto

Descripción	Monto
Línea base de costos	\$81,177.33
Reserva de gestión	\$10,600.00
Total	\$91,417.33

Fuente: Elaboración Propia (2020)

7. Planificar la gestión de las comunicaciones

En este apartado se incluyen los procesos necesarios para garantizar la adecuada y oportuna recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto. Para ello se han identificados como claves las comunicaciones internas, es decir aquellas con los involucrados directos del proyecto, y las comunicaciones externas, que son las realizadas con agentes sin participación o intereses en la granja de minería de criptomonedas.

En el proceso de planificación de la gestión de comunicaciones se establece que estas únicamente pueden provenir de dos (2) fuentes autorizadas: los directivos de Alcaparra Labs, C.A., ya que esta es la empresa responsable de la ejecución del plan y los protocolos de mantenimiento en la granja, y los socios propietarios de los equipos de la granja, por su vínculo directo con las inversiones realizadas y su interés en conservar y administrar la información del proyecto.

Serán estos dos (2) grupos igualmente los responsables del control de las comunicaciones.

Tabla 18. Plan de Comunicación para el Plan y los Protocolos de Mantenimiento

Nombre Involucrado	Prioridad	Frecuencia de elaboración	Tipo de documento	Responsable de elaborar la comunicación	Forma de entrega
Inversionistas	Alta	Semanal	Informe de Gestión	Luis Díaz	Correo electrónico
Inversionistas	Media	Diaria	Informe de seguimiento	Luis Díaz	WhatsApp
Luis Díaz	Alta	Semanal	Informe de incidencias	Soporte Técnico Granja	Correo electrónico
Inversionistas	Alta	Trimestral	Informe de mantenimiento	Luis Díaz	Correo electrónico
Luis Díaz	Media	Diaria	Informe de ocurrencias	Soporte Técnico Granja	WhatsApp
Soporte Técnico	Alta	Semanal	Plan de acción semanal	Luis Díaz	Correo electrónico

Fuente: Elaboración Propia (2020)

8. Planificar la gestión de riesgos

Para planificar la respuesta a un riesgo es necesario tener en cuenta la magnitud del mismo, por lo que es necesario analizar cualitativamente cada riesgo detectado y darle la prioridad correspondiente según la calificación.

Se ubicó para cada riesgo, la probabilidad y el impacto en la escala correspondiente y luego se realizó la matriz P x I. Para el proyecto de mantenimiento de equipos se utilizó las siguientes escalas:

Tabla 19: Escala de Probabilidad

Muy Probable	0.9
Bastante Probable	0.7
Probable	0.5
Poco probable	0.3
Muy poco probable	0.1

Fuente: elaboración propia (2020)

Tabla 20: Escala del Impacto

Muy Alto	0.8
Alto	0.4
Moderado	0.2
Bajo	0.1
Muy Bajo	0.05

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el proceso de planificación de la gestión de riesgos se estableció conjuntamente con los directivos de Alcaparra Labs, C.A., siendo la empresa responsable de la ejecución del plan y los protocolos de mantenimiento en la granja, y los socios propietarios de los equipos de la granja, por su vínculo directo con las inversiones realizadas y su interés en conservar y administrar la información del proyecto, como parte de su plan de riesgos se identificaron los siguientes riesgos:

- **Suministro estable de energía eléctrica:** Para el adecuado funcionamiento de los equipos de la granja, se requiere un suministro de energía eléctrica estable; actualmente el suministro de energía eléctrica es inestable.
- **Tener personal capacitado.** Para el desarrollo del proyecto es necesario selección de un personal técnico altamente capacitado. A consecuencia de las complicaciones del país ha habido una gran migración del personal técnico, lo que provoca escasez de los mismos.
- **Rotación del Personal.** A consecuencia de los inconvenientes económicos actuales en el país la empresa puede presentar un gran índice de rotación de personal, dificultando la continuidad y forma de las actividades de mantenimiento.
- **Disponibilidad del equipamiento (Tiempo).** La adquisición de los equipos adecuados para la ejecución del mantenimiento en algunas ocasiones su entrega no suele ser oportuna, ocasionado posibles retrasos en las actividades de mantenimiento.

- **Disponibilidad del equipamiento (Costos).** En los casos de la necesidad de la adquisición de equipos con premura puede ocasionar un gasto adicional a lo estipulado.
- **Desfase entre las especificaciones preparadas y la prestación del servicio.** Puede existir un desfase entre las especificaciones preparadas y la prestación del servicio de mantenimiento, como consecuencia de realizar las especificaciones incompletas o no adaptadas a las expectativas de los usuarios; o, una inadecuada capacitación del personal, o la incapacidad material de cumplir las especificaciones o estándares de calidad del servicio.
- **Robos.** El hurto de materiales y equipos pueden ocasionar complicaciones en el costo y tiempo de reposición.
- **Complementos adecuados para el funcionamiento de los equipos de minería.** Para el adecuado funcionamiento de los equipos de la granja, es necesario que exista una buena ventilación, y un sistema de refrigeración adecuado que impida el recalentamiento de los equipos y por lo tanto el desgaste, evitando de esta forma además que estén expuestos los equipos a partículas de polvo e insectos.

Seguidamente de la identificación de los riesgos posibles en los proyectos se realiza una matriz de riesgos (12), con la finalidad de cuantificarlos por impacto y probabilidad, y desarrollar planes de mitigación de cada uno de ellos. Matriz de Riesgo

Tabla 21. Tabla de Identificación de Riesgos

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	P x I	ACCIÓN DE MITIGACIÓN
Suministro de energía eléctrica estable	Probable	Alto	0,2	Adquisición de planta de energía eléctrica con un tiempo de uso mínimo de 4 horas.
Tener personal capacitado	Probable	Moderado	0,1	Evaluar correctamente al personal y realizar solicitudes abiertas
Rotación de personal	Bastante Probable	Moderado	0,14	Controlar la rotación y revisar la capacitación técnica del personal; mantener al personal motivado.
Disponibilidad del equipamiento (tiempo)	Probable	Moderado	0,1	Procura anticipada de equipamiento necesario dentro y fuera del país
Disponibilidad del equipamiento (costos)	Poco probable	Moderado	0,06	Realizar varias cotizaciones de diferentes empresas dentro y fuera del país.
Desfase entre las especificaciones preparadas y la prestación del servicio.	Poco probable	Alto	0,12	Proveer una supervisión, control y realimentación adecuados sobre el cumplimiento de los estándares.
Robos	Muy Probable	Moderado	0,18	Incorporar sistema de seguridad por CCTV y la contratación de una compañía de vigilancia.
Recalentamiento de los equipos y desgaste, exposición a partículas de polvo e insectos.	Bastante Probable	Alto	0.28	Complementos adecuados para el funcionamiento de los equipos de minería

9. Planificar la gestión de la calidad

Este apartado incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto logre cumplir con las necesidades de sus beneficiarios. La intención es que el plan y los protocolos de mantenimiento se ajusten a los deseos

de los inversionistas y a los requerimientos del equipo de Alcaparra Labs, C.A. En este caso, al tratarse de un servicio técnico, los estándares de calidad se fijaron de acuerdo a los resultados tangibles, es decir, en el correcto funcionamiento de los equipos.

La intención es la de garantizar el correcto cumplimiento de las pautas acá establecidas y evitar desviaciones que afecten la calidad del servicio de mantenimiento. Para ello, se establecieron dos (2) instrumentos: una hoja de servicio, visible en el anexo 4, para el mantenimiento correctivo, así como una lista de chequeo de frecuencia de mantenimiento preventivo, visible en la tabla 22.

Tabla 22. Tabla Modelo lista de chequeo de la frecuencia de componentes revisados

Componente	Frecuencia	Revisado (SI/NO)	Descripción
Tarjeta de Video GIGABYTE RX 580 Mining Edition 8GB	Semanal		
Tarjeta Madre GIGABYTE H110-D3A	Mensual		
Fuente de Poder 700W GIGABYTE GP-B77H x 2	Mensual		
Memoria RAM Kingston Black DDR4 4GB	Mensual		
Procesador Intel Celeron G3930 2.9 GHZ	Mensual		
Disco SSD Kingston A400 120 GB	Mensual		
PCI Riser Adapter x 6	Quincenal		

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Adicionalmente se establecieron los siguientes indicadores de gestión para garantizar durante la duración del proyecto que se cumplan los requerimientos más importantes.

Tabla 23. Tabla de indicadores de gestión

Nombre	Frecuencia	Propósito
Capacidad de producción	Mensual	Medir la capacidad de producción de la granja a nivel mensual
Porcentaje Retorno de Inversión	Semestral	Establecer el porcentaje del retorno de inversión desde la instalación de la granja.
Cantidad de equipos dañados x Componente	Mensual	Establecer si existe algún fallo en los componentes.
% Ingreso	Mensual	Establecer una relación de ingresos por periodo de tiempo

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Es importante destacar que el Porcentaje de Retorno de Inversión viene dado por la fluctuación del Ethereum, este indicador servirá para que los inversionistas pueden tener un status actual de la fecha de retorno de inversión, la cual puede variar en el tiempo dependiendo del precio de la criptomoneda Ethereum en ese momento con respecto al dólar americano.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio se orientó a diseñar un plan y protocolos de mantenimiento para garantizar la continuidad del negocio de una granja de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo. A continuación, se muestran las conclusiones y recomendaciones que se han generado de esta investigación.

CONCLUSIONES

El proceso de minería de criptomonedas requiere de una serie de condiciones mínimas para que los equipos funcionen de manera correcta y mantengan su rendimiento en el tiempo. Es por ello que las tareas de mantenimiento a las máquinas de minado son claves para garantizar el éxito del negocio en el tiempo, de lo que se desprende la importancia de formalizar estas actividades en una metodología y protocolos definidos.

En virtud de las realidades observadas dentro de la granja y de la información recogida de los actores que hacen vida en ella, se ha logrado concluir los siguientes puntos para el objetivo de determinar las características de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo:

1. **Los equipos utilizados en la granja pertenecen a un mismo modelo de una única marca, Gigabyte.** Esta uniformidad en las máquinas de minado y sus procesadores facilita la labor de mantenimiento y la construcción de un protocolo para esta actividad, además que simplifica las labores de búsqueda de repuestos y posibilita la puesta en práctica de un stock de piezas sustitutivas estándar para cualquier equipo que presente fallas.

- 2. La capacidad, el rendimiento y el consumo de energía de los equipos se encuentra condicionado a elementos asociados al mantenimiento.** El mantenimiento inadecuado o sin planificación han hecho mella en los equipos, al igual que detalles como las fallas en energía eléctrica o el polvo que ingresa a la granja.

Para el objetivo de analizar las condiciones de funcionamiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo, se determinó que:

- 3. La infraestructura es inadecuada para la tarea de minería de criptomonedas, al igual que el suministro de energía eléctrica y la seguridad de las instalaciones.** Es necesario instalaciones cerradas, que eviten la entrada de polvo, animales e insectos. Asimismo, la granja se encuentra expuesta a las fluctuaciones en la electricidad por falta de planta de energía, además que resulta insegura para los equipos y el personal que labora en ella.
- 4. Hay una disposición correcta de los equipos dentro de la granja, lo que facilita su supervisión y mantenimiento.** Se ha logrado aprovechar el espacio disponible distribuyendo las máquinas de una manera que facilita su supervisión y mantenimiento.
- 5. No hay complementos adecuados, ni suficiente limpieza, que garanticen un óptimo funcionamiento de los equipos.** La granja carece de aire acondicionado y planta eléctrica, además de una limpieza adecuada que evite la acumulación de partículas de polvo, las cuales han generado varios cortos circuitos.

Para el objetivo de evaluar el proceso de mantenimiento aplicado a los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo se concluyó lo siguiente:

6. **Las tareas de mantenimiento actualmente cuentan con un personal responsable y un stock de herramientas adecuadas para su realización.** Hay cuatro (4) personas que laboran en la granja, de las cuales dos (2) tienen tareas asociadas al mantenimiento. Asimismo, se cuenta con una amplia lista de herramientas e insumos que facilitan actividades de monitoreo y arreglo de fallas en los equipos.
7. **Existe un espacio exclusivo dentro de la granja para las labores de mantenimiento de los equipos.** Hay una habitación disponible donde se pueden ejecutar las tareas de mantenimiento sin interrupciones, a la vez que se pueden guardar las herramientas necesarias para tal fin.
8. **No hay planificación del mantenimiento, ni se ha establecido una frecuencia para el mismo.** El proceso de mantenimiento no atiende a ningún esquema organizado ni se ha determinado una periodicidad para su ejecución, por lo que muchas veces resulta improvisado y tardío.
9. **Los reportes de fallas no se efectúan adecuadamente, a la vez que no se han determinado los tiempos de respuesta en las labores de mantenimiento,** lo que representa una enorme eventualidad que debe ser corregida en lo inmediato.
10. **Hay disponibilidad de personal para atender labores de mantenimiento de emergencia,** debido a que las actividades de la granja se encuentran en constante monitoreo y a los técnicos especialistas se le ha asignado un esquema de guardias para cubrir eventualidades.

En definitiva, se ha corroborado que la granja de criptomonedas requiere de un proceso que formalice las labores de mantenimiento de los equipos y las

adecuaciones a los espacios donde se encuentran ubicados. En caso de hacerse lo antes descrito se corre el riesgo de que siga mermando el rendimiento de las máquinas de minería y, por ende, la rentabilidad del negocio.

RECOMENDACIONES

Entendida la realidad de la granja de criptomonedas y realiza la propuesta de plan y protocolos de mantenimiento para los equipos que en ella se encuentran, se procede a relatar las recomendaciones finales, dirigidas fundamentalmente a los responsables del negocio en estudio:

1. Los dueños de los equipos ubicados en la granja deben realizar esfuerzos por mantener las instalaciones óptimas para la minería de criptomonedas, ya que esto tiene un impacto notorio en la rentabilidad del negocio y en las inversiones necesarias para la sustitución de equipos y sus partes.
2. Es fundamental dotar a la granja de una planta de energía eléctrica que le evite sufrir los vaivenes de la electricidad en el país y cuyas consecuencias se observan en los equipos y su rendimiento. Asimismo, al ser equipos electrónicos estos necesitan de un aire acondicionado en permanente funcionamiento que le garantice conservar su temperatura ideal de trabajo.
3. Para garantizar la efectividad y rapidez de las labores de mantenimiento es necesario que se dote a la granja de un stock mínimo de repuestos y piezas, especialmente aquellas que frecuentemente necesitan ser sustituidas por fallos o desperfectos.
4. El polvo es un agente contaminante que afecta, de manera terrible, el funcionamiento de los aparatos electrónicos. Hay que hacer esfuerzos para minimizar el acceso del mismo a las instalaciones, especialmente a través de las ventanas y puertas de la granja.

5. Es vital aplicar el plan y los protocolos acá desarrollados para garantizar el mantenimiento periódico y planificado de los equipos, antes de que estos arrojen fallas y el rendimiento siga decayendo a pasos acelerados.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica*. Sexta Edición. Caracas, Venezuela: Editorial Espíteme.
- Capitaria (2017). *Guía para entender el mundo de las criptomonedas*. Santiago de Chile, Chile: Capitaria Traders Only.
- Chávez, V. (2010). *Sistema de información para el control, seguimiento y mantenimiento del equipamiento hospitalario*. Trabajo de Grado, Maestría en Informática. Universidad Ricardo Palma, Perú.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 36.860. Diciembre 30, Caracas, Venezuela.
- Decreto Constituyente sobre el Sistema Integral de Criptoactivos, (2019). Gaceta Oficial N° 41.575. Enero 30, 2019. Caracas, Venezuela.
- Fernández, D. (2015). *Características criptográficas y potenciales debilidades de la criptomoneda Bitcoin*. Trabajo de Grado, Especialización en Seguridad Informática. Universidad de Buenos Aires.
- Gállego, J., y Faulín, J. (2014). *Optimización del mantenimiento preventivo de un aerogenerador mediante el diseño de tareas de su fuerza de trabajo*. Trabajo de Grado, Maestría en Telecomunicaciones. Universidad Pública de Navarra, España.
- Herrera, M., y Duany, Y. (2016). *Metodología e implementación de un programa de gestión de mantenimiento*. Trabajo de Grado, Maestría en Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba.
- López, N. (2018). *Mantenimiento preventivo y correctivo a servidores a través de manuales de procedimientos en una organización gubernamental*. Trabajo de Grado, Maestría en Informática. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Machado, S. (2016, 2 de agosto). Minería de Criptomonedas. *Generación de Activos*. Recuperado de <http://generaciondeactivos.com/2016/08/02/la-mineria-criptomonedas/>
- Wikipedia (2020, 12 de febrero). Unidad de procesamiento gráfico. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_procesamiento_gr%C3%A1fico
- Mi Ethereum (2019, 29 de marzo). Minería de Criptomonedas. *Guía Mi Ethereum*. Recuperado de <https://www.miethereum.com/mineria/>
- Parella S. y Martins F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Segunda Edición. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL).
- Project Management Institute (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK 6ta edición)*. Sexta Edición. Newtown, Estados

- Unidos: Project Management Institute, Inc.
- RENOVETEC (2018). *Ingeniería de Mantenimiento*. Madrid, España: RENOVETEC Editorial.
- Sabino, C. (2006). *El Proceso de Investigación*. Segunda Edición. Caracas, Venezuela: Editorial Panapo.
- Sala, I. (2017, 8 de junio). ¿Qué es el Ethereum? *Actualidad Gadget*. Recuperado de [https://www.actualidadgadget.com/ethereum-que-es-y-comprar-ethers/#iquestQueacute es Ethereum](https://www.actualidadgadget.com/ethereum-que-es-y-comprar-ethers/#iquestQueacute%20es%20Ethereum)
- Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (2007). *Principios de Gestión, Planeamiento y Organización del Mantenimiento*. Lima, Perú: Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI).
- Tamayo y Tamayo, M. (2008). *El Proceso de la Investigación Científica*. Tercera Edición. México D.F., México: Editorial Limusa.
- Toala, L. (2018). *Diseño de un plan de soporte técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos computacionales de la sala de cómputo #14 de la carrera de Ingeniería en Computación*. Trabajo de Grado, Maestría en Computación y Redes. Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Walterhash, L. (2014, 31 de enero). ¿Qué es una Criptomoneda? *Crypto Currency Profits*. Recuperado de <http://es.cryptocurrencyprofits.com/que-es-una-criptomoneda/>
- Fernandez, J. *Gestión de la Calidad Empresarial*. Recuperado de https://books.google.co.ve/books?id=2ibhVMNE_EgC&pg=PA109&lpg=PA109&dq=especificaciones+incompletas&source=bl&ots=4d_xBKopxk&sig=ACfU3U1iTGAn6ldv4TIlvDQjnOHsMqV9zQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiX_aX37N7nAhWPY98KHauVBpYQ6AEwA3oECAoQAQ#v=onepage&q=especificaciones%20incompletas&f=false Pag. 109.

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO

(Dirigido al Personal de la empresa Alcaparra Labs, C.A.)

Objetivo del Instrumento	Conocer las condiciones de funcionamiento y su mantenimiento de los equipos que conforman una granja de minería de criptomonedas ubicada en Valencia, Estado Carabobo.
Público objetivo	Cuatro personas que conforman el equipo técnico de mantenimiento de la empresa
Uso que se dará a la información	La información obtenida de la aplicación del instrumento se usa con fines estrictamente académicos, para investigación. La información será manejada confidencialmente, guardando la identidad de los informantes.
Estructura del instrumento	Consta de 9 preguntas
Tiempo estimado	Aproximadamente 10 minutos, la aplicación se realizó en forma virtual enviando un correo a cada uno de los participantes.

Instrucciones: Seleccione la frecuencia en la que ocurren fallas en los siguientes elementos del hardware y software de los equipos de minería de criptomonedas de la granja, sabiendo que 1=Muy Frecuente, 2=Frecuente, 3=Infrecuente, 4=Nunca

N°	ÍTEMS	1	2	3	4
1	Conexión				
2	Cableado				
3	Estructura				
4	Flujo de Energía				
5	Sistema de Enfriamiento				
6	Conectividad a internet				
7	Arranque				
8	Sistema Operativo				
9	Procesamiento de Datos				

ANEXO 2. VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO A TRAVÉS DEL JUICIO DE EXPERTOS

Ítem	REDACCIÓN			CONTENIDO			METODOLOGÍA			Σ	X	RV
	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 1	Experto 2	Experto 3			
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
7	4	3	3	4	3	3	4	3	3	30	3,33	0,83
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4,00	1,00
											8,83	

Calificación de los Ítems	
<u>Rangos</u>	<u>Coficiente</u>
Excelente	4
Bueno	3
Regular	2
Deficiente	1

$$CRV = \frac{RV}{N}$$

$$CRV = \frac{8,83}{9}$$

$$RV = ,98$$

ANEXO 3. CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO

COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD Kr20

Ítems/Muestra	1	2	3	4	Total	p	q	p.q
Q1	1	1	1	1	4	1,00	0,00	0,00
Q2	1	1	1	1	4	1,00	0,00	0,00
Q3	1	1	0	1	3	0,75	0,25	0,19
Q4	0	0	0	0	0	0,00	1,00	0,00
Q5	1	1	0	0	2	0,50	0,50	0,25
Q6	1	1	1	1	4	1,00	0,00	0,00
Q7	0	0	0	0	0	0,00	1,00	0,00
Q8	0	0	0	0	0	0,00	1,00	0,00
Q9	0	0	0	1	1	0,25	0,75	0,19
Q10	1	1	1	0	3	0,75	0,25	0,19
Q11	0	0	0	1	1	0,25	0,75	0,19
Q12	0	0	0	0	0	0,00	1,00	0,00
Q13	1	1	1	0	3	0,75	0,25	0,19
Q14	1	1	1	1	4	1,00	0,00	0,00
Q15	1	1	1	1	4	1,00	0,00	0,00
Q16	1	1	1	1	4	1,00	0,00	0,00
Q17	0	1	0	0	1	0,25	0,75	0,19
Q18	0	1	0	0	1	0,25	0,75	0,19
Q19	0	0	0	0	0	0,00	1,00	0,00
Q20	0	1	0	0	1	0,25	0,75	0,19
Q21	0	0	0	0	0	0,00	1,00	0,00
Q22	1	1	1	0	3	0,75	0,25	0,19
ΣX	11	14	9	9	43	10,75	11,25	1,94
P-Q	0	4	-4	-2	-2			
(P-Q)²	0	16	16	4	36			

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum (p \times q)}{S^2.t} \right]$$

$$S^2.t = \frac{\sum (P-Q)^2}{n-1}$$

SI	1
NO	0

K	22
Σpq	1,94
VAR	12,0

Kr20 0,89

CONFIABILIDAD MUY ALTA

ANEXO 4. HOJA DE SERVICIO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO



FECHA DE SOLICITUD

[DD]

[MM]

[AAAA]

HORA:

GRANJA

RACK

ID

TIPO DE SERVICIO

HARDWARE

SIST. OPERATIVO

REDES

MANTENIMIENTO

TIPO DE FALLA

TARJETA MADRE

DISCO SSD

GPU

MEMORIA RAM

FUENTE DE

SOFT. MINER

RISER

PROCESADOR

OTRO

ESPECIFIQUE:

OBSERVACIONES ESTADO FÍSICO:

DIAGNOSTICO:

ACTIVIDADES REALIZADAS

OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES DEL TÉCNICO:

HORA DEL CIERRE

FECHA DE CIERRE

[DD]

[MM]

[AAAA]

NOMBRE Y FIRMA DEL TÉCNICO DE SOPORTE